

Junio 2009



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai" / Año 4-Nº 5



Doctora Susan Shu Wen Tai
fundadora del Instituto de Investigaciones
en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la UDO

Nota Editorial

Iniciamos el Año 4 de la Revista «REPORTAJES», órgano de divulgación del IIBCAUDO, con esta edición de lujo dedicada como HOMENAJE a la fundadora de nuestro Instituto, la Dra. Susan Tai, visionaria y pionera de los estudios de Microscopía Electrónica y Microanálisis en la Universidad de Oriente y una de las figuras más destacadas en la promoción de las aplicaciones de esta poderosa herramienta de investigación en Venezuela y en América Latina.

Este número de «REPORTAJES» se ha editado para que su aparición coincida con la visita que hace la Dra. Susan Tai a nuestro Instituto quien, por invitación de las Autoridades Rectorales de la UDO y Directivas del IIBCAUDO, ha viajado desde Indonesia donde reside, para develar una Placa Conmemorativa que cambia el actual nombre de esta dependencia del Vicerrectorado Académico por el de: «INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN BIOMEDICINA Y CIENCIAS APLICADAS «DRA. SUSAN TAI». Se honra de esta manera su esfuerzo pionero que sirvió de punto de partida para la exitosa realidad que es hoy este Instituto.

Como eje orientador de nuestra política editorial, en este número de «REPORTAJES» bajo la acertada redacción y diseño de la Esp. Teresa Rodríguez de Tononi, Coordinadora de la Unidad de Periodismo Científico del IIBCAUDO, continuamos destacando la investigación con responsabilidad social que se realiza no sólo en el Instituto y en otras dependencias de la UDO, sino también aquellos logros que son compartidos por destacados especialistas de otras Casas de Estudios Superiores, que junto a nosotros participan en el ajetreado quehacer de la investigación aplicada con la cual estamos comprometidos en el IIBCAUDO.

Benjamín Hidalgo-Prada, Ph.D.
Director del IIBCAUDO

Una publicación del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la UDO
Edificio IIBCAUDO, Cerro del Medio, Avenida Universidad, Sector San Luis. Cumaná, estado Sucre.
Teléfonos: 0293-4002163/ Fax: 0293-4521297 / Web: <http://www.iibca.udo.edu.ve>
E-mail: bhidalgo@sucre.udo.edu.ve / ttononi@gmail.com



Edición N° 5/Depósito Legal: pp200702SU2550

Autoridades Rectorales

Milena Bravo de Romero, Ph.D
Rectora

M.Sc. Jesús Martínez Yépez
Vicerrector Académico

M.Sc. Tahís Pico de Olivero
Vicerrectora Administrativa

M.Sc. Juan Bolaños Curvelo
Secretario

Autoridades del IIBCAUDO

M.Sc. Jesús Martínez Yépez
Presidente

Benjamín Hidalgo Prada, Ph.D
Director

Dra. Sara Centeno
Jefa del Departamento de Biomedicina

Dra. Blanca Rojas de Gáscue
Jefa (e) del Departamento de Ciencia de los
Materiales

Coordinadores de Laboratorios Departamento de Biomedicina

Dr. Marcos De Donato
Genética Molecular

Dr. Marcos Tulio Díaz
Parasitología

Dra. Luz Marina Rojas
Retina

Dra. Lorena Abadía Patiño
Resistencia Bacteriana

Dr. Edgar Marchán Marcano
Biología Molecular

Departamento de Ciencia de los Materiales

Dra. Blanca Rojas de Gáscue
Polímeros

M.S.c. Yelitza Figueroa de Gil
Corrosión

M.S.c. Solange Paredes
Caracterización de Materiales

Dra. Luisa Rojas de Astudillo
Técnicas Instrumentales

Redacción y Diseño

Esp. Teresa Rodríguez de Tononi
Coord. Unidad de Periodismo Científico
y Publicaciones Especiales

Colaboradora
Lic. Alberthina Centeno
UDO, Núcleo de Monagas

Fotógrafos
Víctor Cabezuelo
Jesús Peláez

**Revista financiada por el Consejo
de Investigación de la UDO**

Impresión: **Editoriales Rodoca, C.A.**
Telefax: 0293-4323689
Rif: J-30805042-3

El 24 de abril de 2009, el mundo tuvo conocimiento de uno de los avances científicos más notables de los últimos años: la secuenciación del genoma bovino. La primicia la dio a la opinión pública internacional la prestigiosa revista «Science», en un artículo que publicó simultáneamente con los resultados de otras investigaciones difundidas en más de 24 artículos. De inmediato, Internet retransmitió esta información, que luego fue noticia de primera página en los medios tradicionales de comunicación social.

«La secuenciación del genoma bovino cambiará la visión de la función de los genes en el funcionamiento del organismo, y permitirá trabajar en el mejoramiento de la eficiencia de la producción de carne y leche, así como en la transformación de la producción animal en prácticas sustentables y amigables con el ambiente, afirma el doctor Marcos De Donato, Jefe del Laboratorio de Genética Molecular de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO.

De Donato es uno de los científicos que participó en el Proyecto de Secuenciación del Genoma Bovino; consorcio internacional integrado por 618 investigadores de 23 países, y liderado por los doctores: Richard Gibbs y George Weinstock, codirectores del Centro de Secuenciación del Genoma Humano del Colegio de Medicina de Baylor, Texas; Steven Kappes, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos; Christine Elsik, de la Universidad de Georgetown, y Ross Tellam, de la Organización de



Científicos develan secretos del genoma bovino

Para la familia IIBCAUDO es motivo de orgullo que el doctor Marcos De Donato, Jefe de nuestro Laboratorio de Genética Molecular, sea uno de los científicos que integró el consorcio internacional que secuenció el genoma de la vaca; trabajo que determinó, entre otros hallazgos, que ese mamífero tiene más de 22 mil genes, de los cuales comparte el 80% con los humanos, y que en términos genéticos tiene más en común con las personas que la rata o el ratón

Investigación Científica e Industrial del Commonwealth (CSIRO), de Australia.

Durante seis años, este consorcio se dedicó a completar, anotar y analizar la secuenciación del genoma de una vaca de raza Hereford; primera especie de animal de ganadería en ser secuenciada, ya que el genoma de los mamíferos sólo se había estudiado en especies de laboratorio y humanos.

El consorcio de investigadores que lideró el Centro de

Secuenciación del Genoma Humano del Colegio de Medicina de Baylor, Texas, informó que la secuenciación del genoma bovino, a través del análisis de la estructura y función de más de 22 mil genes, provee nueva información sobre la evolución de los mamíferos - vaca, oveja, chivo, búfalo y camello, entre otros-, así como sobre la biología de la especie, y señala nuevas líneas de investigación que pueden mejorar la producción de alimentos.

Estos resultados han generado gran expectativa en el ámbito mundial, tanto en los investigadores como en los productores de carne y leche, quienes ven una gran promesa en las posibilidades de utilizar esta información para mejorar las condiciones de la producción animal.

Sin embargo, este avance científico no sólo tendrá un enorme impacto en la producción ganadera, sino también en la investigación de enfermedades humanas, porque el ser humano comparte 80% de sus genes con los de estos animales, y genéticamente guarda más parecido con los bovinos que con la rata o el ratón.

En los bovinos, los científicos observaron que la mayoría de los cromosomas -que organizan el ácido desoxirribonucleico de la célula- tienen una contraparte en los cromosomas humanos, aunque el ADN está reorganizado en algunas regiones.

Particularmente, describen en el ADN un rearrreglo que involucra al gen histaterin en el tejido mamario, el cual sufre una regulación especial durante la lactancia, para producir en la leche una proteína novedosa que tiene actividades antimicrobianas. Otros cambios en los genes ayudan en la transferencia de inmunoglobulinas G a la leche y la subse-



Doctor Marcos De Donato (Foto: Víctor Cabezuolo)

Marcos De Donato es Licenciado en Biología formado en la Universidad de Oriente, y Ph.D. en Genética de la Universidad Texas A&M, USA.

Desde 1992 está adscrito a este Instituto del Vicerrectorado Académico de la Universidad de Oriente, donde desarrolla estudios sobre el uso de técnicas moleculares para el diagnóstico y caracterización de enfermedades infecciosas en el ser humano y animales; líneas de investigación en genética de poblaciones animales, e investigaciones sobre aspectos genéticos del síndrome metabólico.

Además, es profesor de los postgrados en Biología Aplicada y Ciencias Marinas de la UDO, y ha sido profesor invitado en el Postgrado de Biotecnología de Microorganismos de la Universidad de los Andes y en el Postgrado de Biología Celular del Instituto de Biología Experimen-

tal de la Universidad Central de Venezuela. Entre 2006 y 2007 fue invitado a realizar una pasantía en el Instituto de Investigaciones Cardiovasculares de Morehouse School of Medicine y en el Laboratorio de Genética Molecular Animal de Spelman College, en Atlanta, USA.

Es autor de de más de 40 artículos, que han sido publicados en revistas de impacto nacional e internacional: ha dictado unas 12 conferencias invitadas y presentado más de 110 trabajos en congresos nacionales e internacionales. Por su destacada trayectoria ha sido distinguido en varias ocasiones.

Este docente-investigador se ha desempeñado como Jefe del Departamento de Biomedicina del IIBCA y Editor de la revista Saber del Consejo de Investigación de la UDO. Actualmente es coordinador del Doctorado en Ciencias Biomédicas de nuestro Instituto.

cuenta transferencia de inmunidad innata a los becerros que las vacas amamantan.

«Las observaciones sugieren que los cambios especie-específicos en la organización del genoma y regulación genética pueden ayudar a descifrar los componentes funcionales de la leche que suplen las necesidades específicas de los mamíferos recién nacidos», puntualizan los científicos.

Agregan que pareciera también que la vaca tiene rearrreglos en muchos de los genes del sistema inmune que incrementan su capacidad de defensa innata.

«Esto puede ser una respuesta al aumento del riesgo de infecciones oportunistas en la superficie de las mucosas, causadas por la gran cantidad de microorganismos presentes en el sistema digestivo de la vaca», dice el doctor Ross Tellan, de la Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth, Australia.

BOVINOS VERSUS HUMANOS

El doctor Harris Lewin, uno de los líderes de otro estudio publicado simultáneamente en Science, que analiza la variación del genoma bovino dependiendo de las diferentes razas, informa que «durante la evolución y domesticación, los bovinos y otros rumiantes se diferenciaron del ancestro común que originó a los humanos hace unos 95 millones de años, pero ambas especies todavía comparten un alto grado de conservación en la organización de su ADN en los cromosomas».

«Nos sorprendimos - dice al ver que, similar a lo observado en los humanos, la duplicación de pequeños segmentos parece jugar un papel principal en el rearrreglo de los cromosomas en la línea evolutiva de los bovinos».

Algunos de estos rearrreglos son importantes para la biología de la especie, porque afectan a genes involucrados en la inmunidad, lactancia, metabolismo y digestión. Estos efectos podrían ayudar a explicar cómo la especie hace para convertir eficientemente el forraje de baja calidad en carne y leche densos en energía.

En este estudio se describe la variación genética entre las diferentes ramas del árbol genealógico de los bovinos; animales que empezaron a interactuar con los humanos hace alrededor de 8 a 10 mil años y de los cuales existen más de 800 razas. Sus autores analizaron la secuencia de 497 bovinos de 17 razas biogeográfica y biológicamente diferentes, y de 2 especies relacionadas: Anoa y Búfalo de Agua.

Dicho estudio comienza por la división mayor entre los bovinos taurinos, comúnmente encontrados en Europa, África, este y oeste de Asia, y los bovinos indicinos, hallados en India, sur y oeste de Asia y este de África, e indica que tienen una población ancestralmente diversa, que ha sufrido una disminución rápida del tamaño efectivo de la población, probablemente a causa de la domesticación, selección y



Una vaca de raza Hereford, como la de esta gráfica, es la primera especie de animal de ganadería en ser secuenciada

desarrollo de las razas.

La domesticación y la selección artificial parecen haber dejado rastros dentro del genoma de la vaca, pero la diversidad dentro de cada raza es tan amplia como la encontrada en los humanos. Los resultados parecen apoyar que los bovinos fueron domesticados en más de una ocasión en el subcontinente Indio, a partir de poblaciones de indicinos genéticamente diversas.

Las implicaciones de esta información son importantes para la industria, como lo señala el doctor Gordon Doak, Presidente de la Asociación Nacional de Criadores de Animales de Estados Unidos.

«La disponibilidad de marcadores genéticos tan variados, como los desarrollados en esta investigación, permitirá el desarrollo de chips de genes que puedan medir la variabilidad de las poblaciones de

bovinos - afirma-, y hará posible la selección de animales con mayor variabilidad genética». Esto ha estado muy implicado en el mejor desempeño de los animales en la producción.

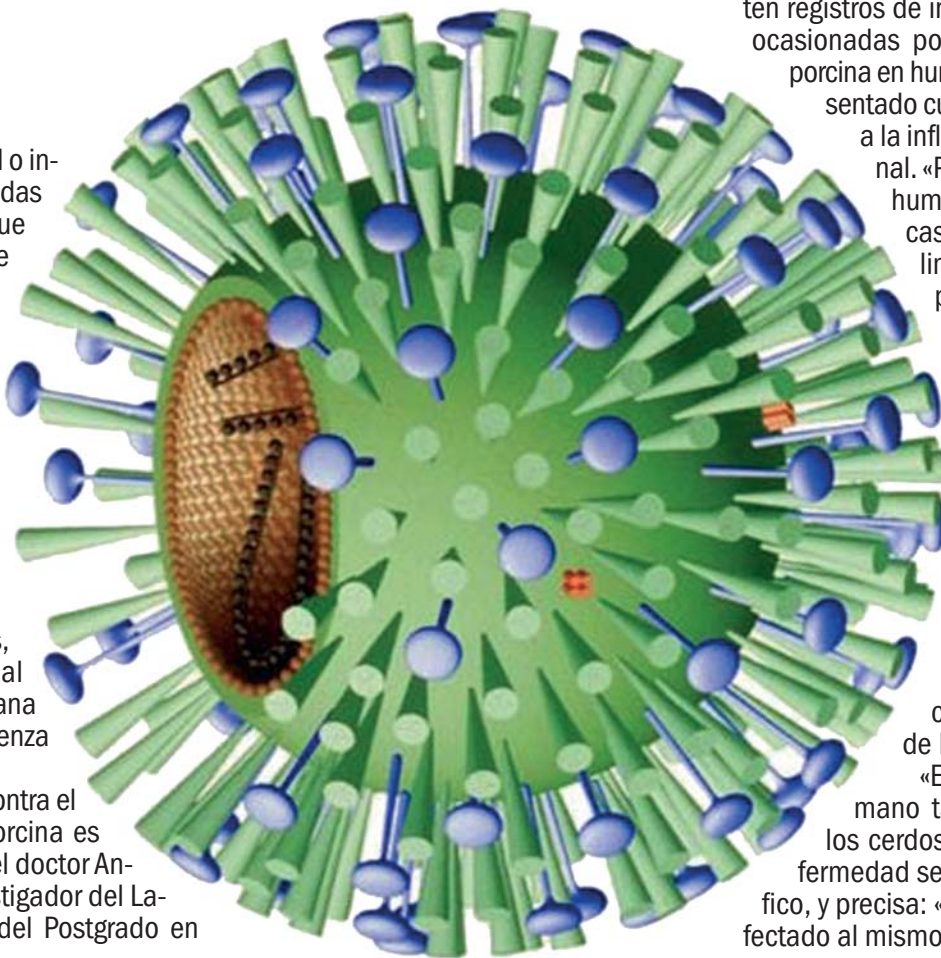
«Esta tecnología está cambiando rápidamente la constitución genética de los animales que conforman la industria láctea y también tiene el potencial de alterar dramáticamente la industria cárnica».



Anoa y Búfalo de Agua son dos especies relacionadas con los bovinos

Las personas mal o insuficientemente informadas creen, erróneamente, que la influenza porcina se puede contraer si se consume carne de cerdo y sus productos derivados contaminados con el virus. También están convencidas de que existe una vacuna contra el virus para los humanos; que la vacuna que se aplica a los cerdos también la pueden utilizar las personas, y que la vacuna actual contra la influenza humana protege contra la influenza porcina.

«La mejor defensa contra el virus de la influenza porcina es la prevención», afirma el doctor Antonio Maldonado, investigador del Laboratorio de Virología del Postgrado en



ten registros de infecciones respiratorias ocasionadas por el virus de la influenza porcina en humanos, quienes han presentado cuadros clínicos similares a la influenza o «gripe» estacional. «Pero la transmisión entre humanos ha ocurrido en pocas oportunidades y se ha limitado a pequeños grupos de personas», aclara.

Resalta que en los humanos también existen varios tipos de virus de influenza A que ocasionan la «gripe», y han provocado grandes pandemias en el siglo pasado, por ejemplo: la «Gripe Española» en 1918, la «Gripe Asiática» en 1957, y la «Gripe de Hong Kong» en 1968.

«El virus de influenza A humano también puede infectar los cerdos sin ocasionar una enfermedad severa», subraya el científico, y precisa: «Cuando un cerdo es infectado al mismo tiempo por los virus de

Lo cierto y lo falso de la gripe porcina

Biología Aplicada de la Universidad de Oriente y miembro de la Sociedad Venezolana de Microbiología, Capítulo Sucre.

El virus de la influenza porcina apareció de manera súbita en el Continente Americano, donde se ha diseminado rápidamente, adquiriendo la categoría de pandemia; es decir, está afectando simultáneamente a personas de diferentes naciones de esta parte del mundo.

Por supuesto, este suceso es difundido por los diversos medios masivos de comunicación social, entre ellos Internet. Maldonado asevera que algunas de las informaciones que están circulando en la red son verdades, pero otras no; lo que ocasiona confusión y temor en el público, por lo que es necesario informar verazmente a la ciudadanía sobre este nuevo virus.

Al respecto, explica que la influenza porcina es una enfermedad respiratoria aguda altamente contagiosa en cerdos, y

El doctor Antonio Maldonado afirma que algunas de las informaciones que están circulando en la red sobre el virus de la influenza porcina son verdades, pero otras no; lo que provoca confusión y temor en el público, por lo que se debe informar verazmente a la ciudadanía acerca de este nuevo virus

es causada por uno de los virus de la influenza A porcina. «Aún cuando los virus de la influenza porcina normalmente son específicos para la especie y sólo infectan cerdos, algunas veces ellos cruzan las barreras de la especie, para causar enfermedades a los humanos», dice.

El experto en virología refiere que exis-

influenza humano y de cerdo (o de aves), puede originar una nueva cepa del virus de influenza A humana, con un alto potencial para ocasionar un brote de gripe».

Agrega que este nuevo virus puede salir del cerdo a través de secreciones -estornudos, gotitas-, e infectar al humano. «Si se multiplica efectivamente en el aparato respiratorio del ser humano, éste se puede enfermar y diseminarlo a otras personas», puntualiza.

Destaca que la influenza porcina es un nuevo virus, y que por esta razón las defensas del cuerpo no van a ser efectivas al comienzo de la infección, aún cuando se haya tenido infecciones previas con otros virus de influenza humanos.

«Las vacunas existentes tampoco tendrán efectividad, ya que están elaboradas contra otras cepas del virus de influenza A», enfatiza el investigador de la UDO, y afirma que, en cambio, algunas drogas antivirales sí podrán tener un efecto



Doctor Antonio Maldonado, del Laboratorio de Virología del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la UDO

sobre la multiplicación del virus en el humano. «Prueba de ello es que la mayoría de las personas infectadas se han recuperado con la administración de estas drogas antivirales», dice.

FALSEDADES SOBRE LA INFLUENZA PORCINA

Al dar respuesta a las afirmaciones que están haciendo las personas poco informadas a raíz de esta nueva pandemia, Maldonado dice que es falso que la gente puede contraer la enfermedad si consume carne de cerdo y sus productos derivados contaminados con el virus de la influenza porcina, «porque el virus viaja a través de las gotitas de saliva o secreciones nasales de la persona enferma hasta la persona sana, y entra por las vías respiratorias».

Sobre la presunta existencia de una vacuna contra el virus de la influenza porcina, expresa. «Es falso. No existe en el

mercado ninguna vacuna para humanos contra este nuevo virus. La vacuna está en fase de elaboración».

También califica de falsa la información que asegura que la vacuna que se aplica en cerdos puede servir también para los humanos, y subraya que aunque esa vacuna existiera tampoco serviría para las personas, ya que la influenza porcina es un virus recombinante distinto.

Y sobre la información que asevera que la actual vacuna contra la influenza humana protege contra la influenza porcina, enfatiza que igualmente es falsa, y argumenta: «La vacuna estacional dispo-

nible y que se está aplicando en varias regiones del país, no proporciona una protección contra el virus de la influenza porcina».

De allí que recomienda a las personas mantenerse bien informadas, porque «es la mejor manera de prevenir las enfermedades», y en tal sentido les sugiere visitar las páginas Web del Centro para el Control de las Enfermedades Infecciosas, <http://www.cdc.gov/flu/swine/> y de la Organización Mundial de la Salud, <http://www.who.int/ihr/about/en/>

MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar ser infectado por el virus de la influenza porcina, el Centro para el Control de las Enfermedades Infecciosas (CDC) de Atlanta recomienda una serie de medidas preventivas, entre las cuales Maldonado indica las siguientes:

Al toser o estornudar, cubrirse la boca y la nariz con un pañuelo desechable y botar el pañuelo en la basura después de usarlo; lavarse a menudo las manos con agua y jabón, especialmente después de toser o estornudar; utilizar desinfectantes para las manos a base de alcohol; evitar el contacto cercano con personas enfermas y también los sitios muy concurridos, tales como: cine, iglesias, estadium, etc.

«Si se sospecha de que se ha contraído la infección -dice-, lo recomendable es: buscar asistencia médica; quedarse en casa, no ir al trabajo o a la escuela y limitar el contacto con otras personas, para evitar infectarlas; y tratar de no tocarse los ojos ni la nariz ni la boca, pues

«esta es la manera como se propagan los gérmenes».



La Jefa del Departamento de Producción Animal del Núcleo de Monagas, profesora Mayra Alfaro, opina que se deben extremar las medidas de bioseguridad en las granjas, restringir visitas a las entidades porcinas, no permitir que quienes tienen gripe visiten estos lugares ni que el personal con gripe que trabaja en granjas labore en éstas por siete días aproximadamente, y que si llegara a producirse la muerte de un animal con sintomatología respiratoria, se debe hacer la necropsia respectiva

-Alberthina Centeno



Mayra Alfaro: «La UDO siempre estará dispuesta a aportar y apoyar a todas las instituciones que tengan que ver con la producción animal»

Como una reflexión oportuna acerca de la escasa infraestructura sanitaria que posee nuestro país y un «campañazo» de alerta a las instituciones encargadas de velar por la salud nacional, ante la inculcable debilidad en la aplicación de cuarentenas y políticas sanitarias de prevención, Mayra Alfaro, docente-investigadora del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, califica la aparición del virus de la gripe porcina.

En conferencia de prensa, que ofreció en el decanato del Núcleo de Monagas, cuando en Venezuela no se habían reportado casos de personas afectadas por la nueva cepa del virus de gripe A H1N1, la especialista en porcinos y Jefa del Departamento de Producción Animal en la Escuela de Zootecnia de esta casa de estudios superiores, aclaró dudas, apuntó

Gripe porcina exige activar alerta sanitaria en Venezuela

recomendaciones y estableció medidas que se deben aplicar con urgencia, considerando que el virus de la influenza porcina o de gripe de cerdos se encuentra de manera circulante en el ambiente.

La docente investigadora del Núcleo de Monagas de la UDO detalló que la gripe porcina es una enfermedad infecciosa respiratoria de los cerdos, causada por el virus de la familia orthomyxoviridae de la influenza tipo A, el cual provoca brotes comunes de influenza entre estos animales.

No obstante, apuntó que la gripe porcina, de acuerdo a referencias literarias, pudiera infectar a algunas personas cada año, especialmente aquéllas que han estado en contacto con cerdos de forma ocupacional.

Ante los recientes casos de influenza porcina en México, Estados Unidos, Europa y otros países del mundo, por la transmisión del virus persona a persona, y considerando que la influenza porcina es una enfermedad de transmisión aérea, el alerta epidemiológica se apodera del mundo.

Es por ello que Alfaro consideró importante y quizás urgente que en Venezuela las autoridades sanitarias activen el sistema sanitario, a través de la vigilancia epidemiológica y la policía sanitaria, teniendo como premisa que la influenza porcina es una enfermedad de transmisión aérea.

Alfaro recordó que, con el fin de preservar la salud pública animal, en el estado Monagas y en otras partes del país existían en años anteriores comités de salud animal, integrados por diferentes instituciones, y en los que la Universidad jugaba un papel fundamental, pero por razones adversas estos comités de salud fueron desintegrados.

«Es importante que los comités se reactiven, para contrarrestar así las debilidades en la aplicación de cuarentenas y policía sanitaria, con el fin de preservar la salud pública de la región. Creo que en este momento la solución está en armar una nueva infraestructura sanitaria sin distinciones políticas», subrayó Alfaro.

Asimismo destacó que no hay que dejar de lado las medidas de seguridad que también se han establecido a través de la Organización Mundial de la Salud: la higiene de las manos es muy importante, estornudar con cuidado, tomar vitamina C, evitar la exposición a contaminantes

ambientales y el contacto con las personas que tengan signos de la gripe porcina.

LOS CERDOS DE MONAGAS ESTÁN SANOS

Debido a la situación mundial que plantea la aparición del virus de la influenza porcina, Alfaro advirtió que esta gripe es una enfermedad vírica que ataca a los porcinos y ocasionalmente a los humanos.

«Lo que sucede en la actualidad es que hubo un recombinante de una mutación del virus a nivel del cerdo, que fue transmitido a los humanos. Como ya sabemos se inició en México y hasta el momento se desconoce cómo se infectó este país con la influenza porcina», explicó Mayra Alfaro, quién además acotó que los cerdos del estado Monagas están libres de esa enfermedad; esto muy a pesar de que hay anticuerpos circulantes en todas las granjas del país.

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS

Por lo tanto, la docente de Producción de Cerdos manifestó que se debía tener cuidado para no enfermar a los cerdos, y es por ello que sugirió aplicar medidas a nivel de granjas, que sean dirigidas hacia la bioseguridad.

«Hay que extremar las medidas de bioseguridad en nuestras granjas; asimismo

restringir las visitas a las entidades porcinas, no permitir que quienes tienen gripe visiten estos lugares ni que el personal con gripe que trabaja en granjas labore en éstas por siete días aproximadamente, y si llegara a producirse la muerte de un animal con sintomatología respiratoria, se debe hacer la necropsia respectiva. Es importante denunciar cualquier hecho irregular ante el INSAI, antiguo SASA», detalló la investigadora.

Alfaro, asimismo, acotó que es necesario reportar cualquier caso sospechoso a las autoridades sanitarias competentes, teniendo en cuenta que la influenza porcina es más mórbida que mortal; es decir, se enferman muchos pero mueren muy pocos.

No obstante, la afectación en la producción de cerdos es significativa, por la baja en el peso, lo que repercute en el lapso de tiempo en que estos animales deben ser llevados al matadero.

Otra medida importante que la Jefa del Departamento de Producción Animal del Núcleo de Monagas señaló como medidas de bioseguridad que van ligadas a acciones de quienes son productores y mantienen contacto directo con los cerdos, es no importar animales desde los países endémicos, especialmente en la estación pie de cría.



En humanos y animales con resistencia a la insulina o síndrome metabólico

Respuesta cardiovascular parece tener un importante componente neural

Un estudio experimental liderado por el doctor Francisco Rosa Alemán, del Departamento de Ciencias Fisiológicas de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta» del Núcleo de Bolívar de la Universidad de Oriente, determinó que las alteraciones metabólicas y bioquímicas presentes en animales con resistencia a la insulina inducen cambios en la sensibilidad al cloruro de sodio (NaCl) en los centros neuroendocrinos de control cardiovascular, ubicados en la región anteroventral del tercer ventrículo (AV3V) del cerebro, y que estos cambios influyen en forma importante en la respuesta de la presión arterial y la frecuencia cardiaca.

Este y otros hallazgos sugieren que la respuesta cardiovascular que se observa en humanos y animales con resistencia a la insulina, síndrome metabólico y/o diabetes «no es solamente un fenómeno periférico, sino que, aparentemente, tiene un importante componente neural del control de la función cardiovascular», dijo Rosa Alemán, al disertar sobre «Regulación Neuroendocrina en la Diabetes y Síndrome Metabólico», en el Simposio «Síndrome Metabólico» del VII Congreso Científico de la Universidad de Oriente.

El Coordinador Científico del Consejo de Investigación de nuestra Institución y Presidente de la Asociación Venezolana de Aterosclerosis, expresó que el síndrome metabólico es producto del cam-



Doctor Francisco Rosa Alemán, Coordinador Científico del Consejo de Investigación de la UDO y Presidente de la Asociación Venezolana de Aterosclerosis (Foto: Jesús Peláez)

bio de estilo de vida, pero también tiene una importante base genética, y advirtió que la obesidad junto al síndrome metabólico y los factores genéticos asociados «conducen a una rápida evolución de la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares».

Desde el punto de vista epidemiológico, informó que el cambio de estilo de vida, evidenciado en las sociedades desarrolladas y en vías de desarrollo, ha incrementado considerablemente las enfermedades cardiovasculares y los trastornos metabólicos que preceden o cursan en parale-

lo con la patología cardiovascular.

Las enfermedades cardiovasculares – dijo– son las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo, mientras que la hipertensión arterial es motivo principal de morbilidad en la población adulta y uno de los mayores factores de riesgo para el desarrollo de isquemia miocárdica. «En Venezuela, se ha estimado la prevalencia de la hipertensión en 26% a 30%, con una tendencia al incremento», indicó.

Respecto al síndrome metabólico, el científico de la

Al disertar en el VII Congreso Científico sobre «Regulación Neuroendocrina en la Diabetes y Síndrome Metabólico», Francisco Rosa Alemán dijo que el síndrome metabólico es producto del cambio de estilo de vida, pero también tiene una importante base genética, y advirtió que la obesidad junto al síndrome metabólico y los factores genéticos asociados «conducen a una rápida evolución de la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares»

UDO precisó que su prevalencia es 23,7 % en la población americana en general y hasta de 43,5% en personas mayores de 60 años; que 47 millones de personas, aproximadamente, padecen de este síndrome en USA, y que estudios realizados en grandes poblaciones indican que en los pacientes con síndrome metabólico se incrementa 3 veces el riesgo de cardiopatía isquémica y accidente vasculo-cerebral. «No disponemos de cifras exactas para estas entidades nosológicas en Venezuela, pero aparentemente son similares o superiores a las establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS)», puntualizó.

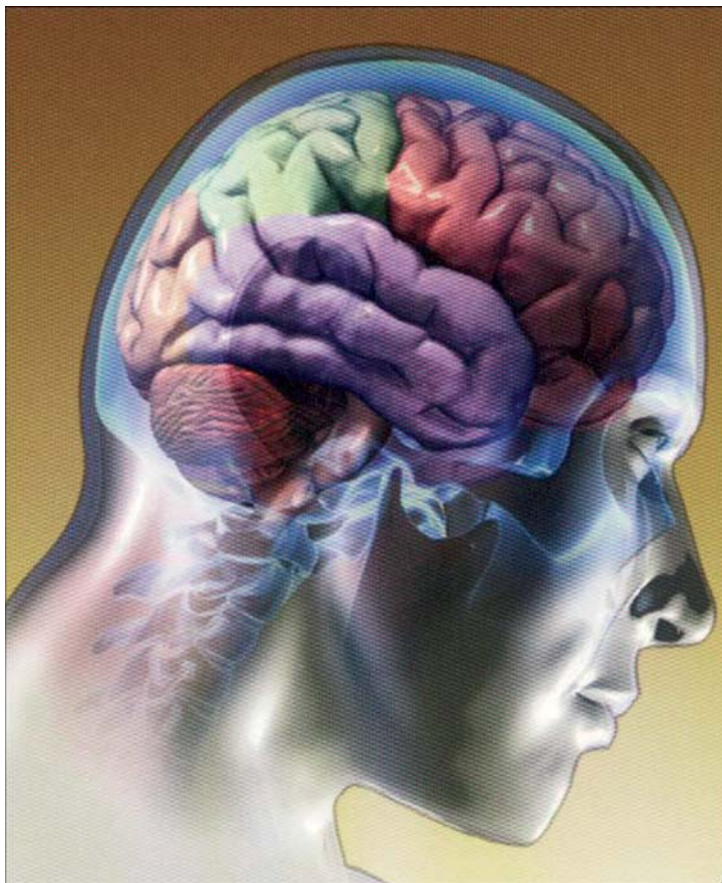
Sobre la diabetes mellitus tipo 2, refirió que en 1985 la OMS estimó que 30 millones de personas presentaban esa enfermedad, y que actualmente se está reportado un crecimiento de 6 % anual, lo que proyecta un número de 200 a 300 millones de casos para 2010.

SÍNDROME METABÓLICO

En su disertación, Rosa Alemán mencionó algunos de los criterios que se utilizan para la identificación clínica del síndrome metabólico, y destacó que los hallazgos de laboratorio indican: resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, hiperglicemia en ayunas y postprandial, dislipidemia, incremento del fibrinógeno plasmático, aumento del factor Von Willebrand, del inhibidor del activador de plasminógeno PAI-1 y de la excreción urinaria de albúmina, así como hiperuricemia y presencia de marcadores inflamatorios, como TNF, IL-6.

Asimismo, describió los tres estadios que experimenta el síndrome metabólico en el transcurso de su historia natural, y enfatizó que es «un error médico tratar de diagnosticar al paciente cuando el fenómeno ha evolucionado durante 20 a 25 años, «porque lo que observamos son las manifestaciones clínicas producto de las complicaciones».

Es decir, el síndrome metabólico se diagnostica usualmente cuando está en etapas avanzadas, en las cuales el paciente sufre de obesidad, diabetes mellitus 2, hipertensión y dislipidemia, y, por lo tanto, ya están instalados la insuficiencia renal crónica o terminal, el evento vasculo-cerebral, la insuficiencia cardiaca congestiva y el infarto agudo al miocardio, que tardan muchos años en evidenciarse en el horizonte clínico y ocurren posteriormente a una serie de tras-



Francisco Rosa Alemán, investigadores de la UCV y sus colaboradores, han logrado hallazgos importantes al estudiar una región del cerebro muy sensible al cloruro de sodio y a la angiotensina: la región anteroventral del tercer ventrículo



Las alteraciones metabólicas con resistencia a la insulina influyen en la presión arterial y frecuencia cardiaca

tornos bioquímicos que se generan progresivamente y provocan disfunción celular y tisular, y pérdida del equilibrio homeostático entre el fenómeno inflamatorio y el fenómeno bioquímico celular, entre otros.

RESISTENCIA A LA INSULINA

La resistencia a la insulina es «una entidad clínica en la

cual la cantidad normal de insulina no es capaz de mantener la glucosa plasmática dentro de los niveles normales y para compensar este fenómeno se incrementan los niveles de insulina (hiperinsulinemia). Este estado patológico revela una pérdida de la sensibilidad de los tejidos periféricos a la insulina».

Entre las principales causas de resistencia a la insulina, Rosa Alemán citó: anomalías genéticas, obesidad e inactividad física, hormonas contra regulatorias – como somatopina (hormona del crecimiento)-, medicaciones – como glucocorticoides- y déficit en la nutrición fetal. Destacó que las consecuencias clínicas de tal resistencia son: diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, aterosclerosis y síndrome de ovario poliquístico.

Tras explicar las alteracio-

nes que provoca la resistencia a la insulina en el medio ambiente interno y precisar la glucotoxicidad que induce la hiperglicemia, entre otras cosas, describió la interrelación que existe entre obesidad y los andrógenos con resistencia a la insulina.

En torno a este particular dijo que junto a sus colaboradores ha comprobado en un modelo experimental de animales que cuando se administran anabolizantes en forma exógena, sobre todo hormonas androgénicas en exceso, ocurren cambios en el mecanismo de lipoproteínas y se produce dislipidemia: el colesterol, lipoproteínas y triglicéridos así como las lipoproteínas y los ácidos grasos saturados en la sangre, aumentan por encima de sus valores normales.

Afirmó que la asociación entre la obesidad y andrógenos incrementa la grasa abdominal, aumenta la lipólisis y la liberación de ácidos grasos, lo que conduce a los fenómenos de alteración del metabolismo intermediario y, finalmente, se traduce en diabetes mellitus.

Agregó que esta hiperinsulinemia o exceso de insulina en la sangre se traduce a su vez en retención de sodio, hipertrofia vascular, incremento de la actividad simpática, disfunción endotelial, vasodilatación atenuada e hipertensión.

Más adelante, el Coordinador Científico de la UDO y Presidente de la AVA afirmó que la insulina es una hormona vascular y simpatoexcitatoria, porque promueve la descarga simpática, tiene una actividad interesante sobre la función cardiovascular, estimula selectivamente el eflujo simpático hacia el músculo esquelético y modula el recambio de catecolaminas.

«La insulina también modula la actividad de los barorreceptores y la frecuencia de descarga de los centros neu-

rales de control cardiovascular, así como también la reactividad vascular a través de la liberación de óxido nítrico», agregó Rosa Alemán.

SENSIBILIDAD A LA SAL

En otra parte de su disertación, el docente-investigador destacó que hay predisposición o sensibilidad a la sal en un grupo importante de pacientes, que puede ser congénita o adquirida, y que cuando las personas que son sensibles a la sal la consumen en altas cantidades, presentan alteraciones a nivel renal - retienen sodio- e hipertensión arterial, y que ésta suele vincularse con la resistencia a la insulina.

«Los estados hiperinsulinémicos se asocian, generalmente, con retención hidrosalina, lo que aumenta la tensión arterial y produce glomeruloesclerosis progresiva, daño renal y trastornos cardiovasculares, porque el riñón no es más que otro órgano efector cardiovascular», recalcó.

El doctor Francisco Rosa Alemán expresó igualmente que muchos trabajos clínicos y experimentales establecen una relación entre resistencia a la insulina y sensibilidad a la sal, y que también hay trabajos que indican que los pacientes hipertensos son, generalmente, sensibles a la sal y que dicha sensibilidad se traduce en hipertensión.

ESTUDIO EXPERIMENTAL

El conferencista magistral del Simposio «Síndrome Metabólico» refirió que desde hace más de 12 años él y un grupo importante de investigadores de la Universidad Central de Venezuela, así como sus colaboradores, investigan una región del cerebro altamente sensible al cloruro de sodio y a la angiotensina, la región anteroventral del tercer ventrículo (AV3V), y que han logrado hallazgos muy interesantes.



El cloruro de sodio (sal) eleva aún más la presión arterial y la frecuencia cardiaca en las ratas metabólicas

Entre las investigaciones desarrolladas, habló sobre un estudio realizado en ratas machos de la cepa Sprague-Dawley, cuyos objetivos fueron: 1) Determinar la influencia del síndrome metabólico experimental en la sensibilidad de la región anteroventral del tercer ventrículo (AV3V) al cloruro de sodio hipertónico (NaCl), y 2) Establecer el impacto de la diabetes mellitus en la respuesta cardiovascular al NaCl hipertónico inyectado en la región AV3V.

Al explicar los detalles de dicho estudio, Rosa Alemán dijo que para inducir cambios parecidos al síndrome metabólico observados en humanos, a un grupo de ratas se le suministró en la dieta fructuosa al 55% durante seis meses, y a otro grupo de esos roedores se le administró una dosis única de streptozotocina de 65 mg/Kg por vía endovenosa, para provocarle diabetes. Además, se trabajó con un grupo control, que no recibió tratamiento previo y fue alimentado con Ratarina^(®) y agua ad libitum.

Precisó el docente-investigador del Núcleo de Bolívar que las evaluaciones bioquímicas realizadas en ayunas a

las ratas con síndrome metabólico, indicaron: glicemia, 112,20; insulina, 42,90; colesterol, 106,20; triglicéridos, 175,50; HDL-C, 26,76; LDL-C, 44,20; VLDL-C, 35,10, y ácido úrico, 2,81; mientras que en las ratas con diabetes experimental se observó: glicemia, 462; insulina, 0,5; colesterol, 112,35; triglicéridos, 238,30; HDL-C, 21,66; LDL-C, 43,78; VLDL-C, 47,91, y ácido úrico, 2,61.

En cambio, dijo que resultados de los estudios realizados al grupo de ratas control fueron muy diferentes a los observados en los otros grupos de roedores: glicemia 63,20; insulina, 18,30; colesterol, 40,30; triglicéridos, 65,50; HDL-C, 50,50; LDL-C, 12,30; VLDL-C, 13,10, y ácido úrico, 1,38.

También informó que en el grupo de ratas con síndrome metabólico la presión arterial sistólica fue de 152, 50, y la diastólica, 116, 40; que en las ratas con diabetes experimental las presiones sistólica y diastólicas fueron de 114,58 y 70,58, respectivamente, mientras que en las ratas control la presión diastólica fue de 120,41, y la diastólica de 74,58. Por su parte, la frecuen-

cia cardíaca no difirió significativamente entre los tres grupos de animales experimentales: control, 344,54; ratas metabólicas, 345,50, y ratas diabéticas, 336,15.

Sobre los resultados obtenidos en las ratas control con la administración de cloruro de sodio en la región anteroventral del tercer ventrículo del cerebro, dijo que hubo un ligero incremento de la presión arterial sistólica y diastólica así como en la frecuencia cardíaca, y que ese aumento fue más significativo cuando en presencia de insulina a ese grupo de animales se le administró cloruro de sodio e insulina.

En el caso de las ratas metabólicas - que per se ya tenían incrementada la presión arterial sistólica-, Rosa Alemán resaltó que dicha presión se incrementó aún más cuando se les administró cloruro de sodio y que ese incremento fue marcadamente significativo respecto al grupo control cuando en presencia de insulina se administró la sal e insulina. Agregó que igual situación se observó en la presión arterial diastólica y la frecuencia cardíaca.

«Por lo tanto, el desarrollo de alteraciones metabólicas con resistencia a la insulina debido a una dieta enriquecida con fructosa, produjo cambios en la sensibilidad al NaCl hipertónico en los centros neuroendocrinos de control cardiovascular ubicados en la región AV3V que influyen en la presión arterial y frecuencia cardíaca», dijo el científico del Núcleo de Bolívar.

Para finalizar, informó que los nuevos proyectos de investigación en curso pretenden establecer las interrelaciones entre las adipocitoquinas, los fenómenos inmunitarios inflamatorios y las alteraciones metabólicas presentes en el síndrome metabólico, diabetes e hipertensión arterial.

Las Matemáticas son exactas, independientemente del área del conocimiento donde se apliquen. En Medicina, la suma de hiperglicemia, dislipidemia e hipertensión arterial entre otros factores, independientemente de su ubicación en la operación aritmética, es igual a síndrome metabólico; un problema de salud pública que está atentando contra la vida de la población adulta en el ámbito mundial y cuyo costo económico es alto, tanto para el paciente como para los organismos de salud.

El síndrome metabólico es una asociación de factores de riesgo, cuya prevalencia en la población general es, aproximadamente, 24%, y cerca de 50% en los pacientes con cardiopatía isquémica o alguna otra afección vascular. Esta prevalencia aumenta con la edad y el sobrepeso.

Esto significa que los ancianos van a tener cada vez más ese problema, como lo aseveró el doctor Pedro Martínez, docente-investigador de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta» del Núcleo de Bolívar, al disertar sobre «Síndrome Metabólico en Ancianos», en el VII Congreso Científico de la Universidad de Oriente.

En la conferencia que ofreció en el Simposio «Síndrome Metabólico» de ese congreso, Martínez puntualizó que el síndrome metabólico es un problema que atañe a todos, por lo que todos deben estar preparados para enfrentarlo y todos deben hacer dieta.

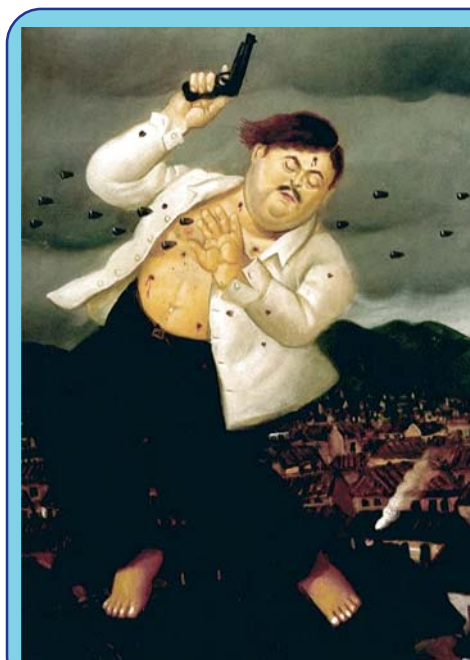
Dijo que Venezuela tenía para el año 2008 entre dos millones 500 mil a tres millones de ancianos, lo que representaba 6% o 7% de la población total del país, y que para el período 2015-2020 ese porcentaje estaría entre 12% y 14% de la población en general.

«Esto quiere decir que Venezuela, junto con el resto de América Latina, está pasando de tener una población joven a una población madura, y, como en toda fase, debe prepararse para ese cambio», subrayó.

Refirió que desde los años veinte del siglo pasado datan las primeras descripciones de la asociación clínica entre diabetes mellitus, hipertensión y dislipidemia; sin embargo, fue Gerald Reaven, en 1988,



Síndrome metabólico atenta contra la tercera edad



El síndrome metabólico tiene una alta prevalencia en los ancianos, y los factores de riesgo que lo desencadenan - incremento del perímetro de la cintura, hiperglicemia, dislipidemia e hipertensión arterial, entre otros- son como los proyectiles dirigidos contra la humanidad del individuo de la pintura del colombiano Fernando Botero, obra con la cual el doctor Pedro Martínez ilustró el síndrome metabólico y concluyó su disertación en el VII Congreso Científico de la UDO

el primero en sugerir que esos factores tendían a ocurrir en un mismo individuo en la forma de un síndrome, que denominó «X».

Los componentes del «Síndrome X» eran: resistencia a la captación de la glucosa mediada por insulina, intolerancia a la glucosa, hiperinsulinismo, aumento de

triglicéridos en las VLDL, disminución del colesterol de las HDL e hipertensión arterial.

¿QUÉ ES SÍNDROME METABÓLICO?

Esta es la interrogante que se han hecho diferentes instituciones, como se desprende de la disertación de Martínez, quien al respecto mencionó los criterios de diagnóstico de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999), del Grupo Europeo de Resistencia a la Insulina (EGIR, 1999), del Adult Treatment Panel III (ATP III, 2001) y la Federación Internacional de Diabetes.

Agregó que la definición de síndrome metabólico más reciente del ATP-III es la propuesta el 2005 por la American Heart Association y el National Heart, Lung, and Blood Institute.

Según esa definición, la presencia de tres de los cinco criterios siguientes constituye un diagnóstico para el síndrome metabólico: incremento del perímetro de la cintura, 102 en los varones y 88 en las hembras; elevación de los triglicéridos, 150 mg/dl; disminución del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL) o bueno, 40 mg/dl en las mujeres y 50 mg/dl en los varones; elevación de la presión arterial, sistólica 130 y diastólica 85 mmHg, y elevación de la glicemia en ayunas, 100 mg/dl.

Además de esos criterios, el científico del Núcleo de Bolívar de la UDO precisó otros parámetros que miden el síndrome metabólico: adiposidad visceral, marcadores de tejido adiposo, resistencia a la insulina, difusión endotelial, inflamación o trombosis.

PREVALENCIA EN ANCIANOS

En su conferencia, Martínez informó sobre algunos estudios que se han realizado en el mundo sobre prevalencia del síndrome metabólico en ancianos.

Entre ellos, «Prevalencia del síndrome metabólico en la población laboral española. Registro MESYAS», que se realizó a 7.259 trabajadores activos, 82,4% de ellos varones, con una edad media de $45,4 \pm 9,8$ años, y que determinó que uno de cada 10 trabajadores activos tenía síndrome metabólico y que la prevalencia aumentaba con la edad y era mayor en el sexo masculino.

La obesidad y la diabetes suponían un gran incremento de la prevalencia, que era mayor en los trabajadores manuales,



Doctor Pedro Martínez, docente-investigador de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta» del Núcleo de Bolívar

«es decir, los más sedentarios, los que tienen poco movimiento en su trabajo», subrayó Martínez, quien agregó que los mayores factores de riesgo para los hombres fueron el índice de masa corporal y la hipertensión.

Asimismo habló sobre un estudio acerca de las diferencias en la prevalencia del síndrome metabólico según las definiciones del ATP-III y la OMS. Esas diferencias se estudiaron en 358 pacientes, 161 varones y 197 mujeres, entre 40 y 74 años de edad. Según los criterios de la OMS, la prevalencia del síndrome metabólico fue 17,9%, y de acuerdo con los criterios del ATP-III, de 23,5%. Además se determinó que la prevalencia aumentaba con la edad y con el índice de masa corporal.

Sobre el Three City Study, que se realizó en tres ciudades francesas a 5 mil 585 personas de 65 a 85 años de edad, dijo que este estudio sobre los factores de riesgo y las complicaciones de la enfermedad vascular reveló que la prevalencia del síndrome metabólico era de 12,1%, y que era mayor en los hombres que en las mujeres. Al hacer una comparación, Martínez destacó que en Estados Unidos la prevalencia en ancianos es 28%, y en China, 38%.

También habló acerca de «Síndrome metabólico en ancianos: prevalencia y predicción de eventos cardiovasculares». Este estudio se efectuó a 2.175 personas sin cardiopatía ni dislipidemia, pertenecientes al Estudio de Salud Cardiovas-

cular Americano. La prevalencia fue 21%, según el criterio de la OMS, y 28%, de acuerdo al criterio del National Cholesterol Education Program (NCEP) y ATP-III.

PATOGÉNESIS Y MECANISMOS MOLECULARES

Al hablar sobre patogénesis, el docente-investigador indicó que el síndrome metabólico tiene 3 categorías etiológicas potenciales: 1) Obesidad y alteraciones del tejido adiposo; 2) Resistencia a la insulina; y 3) Una constelación de factores independientes, entre los cuales están las moléculas de origen hepático, vascular, inmunológico, genético, etc.

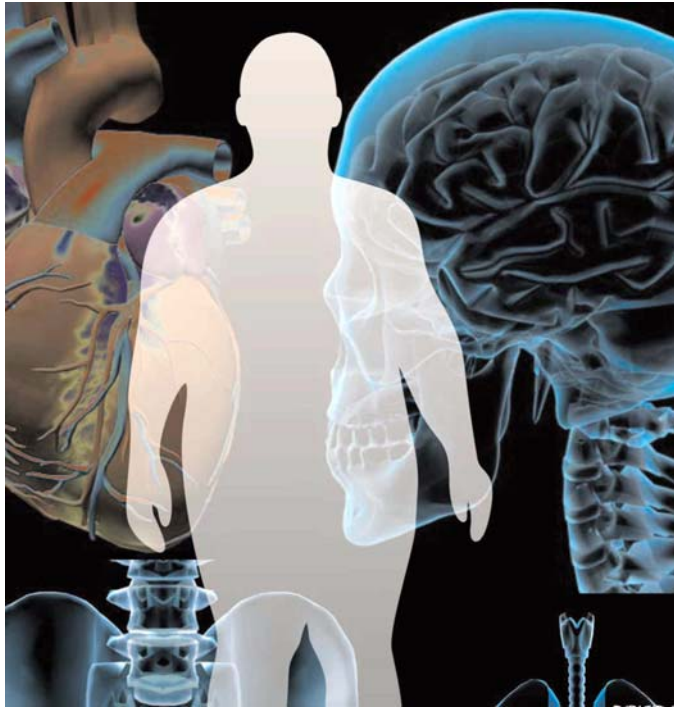
Respecto a los mecanismos moleculares causantes del síndrome metabólico, precisó: mal nutrición fetal, incremento de la adiposidad visceral, anomalías genéticas de una o más proteínas en la cascada de acción a la insulina, niveles reducidos de receptores de insulina, actividad de la tirosina kinasa en músculo esquelético, defectos por receptores y defectos de la señalización P1-3 Kinasa, que causa reducción de translocación de GLUT 4 a la membrana plasmática.

Dijo que los adultos tienen una información genética y estilos de vida que los lleva a tener esta morfología, y que la resistencia a la insulina, el aumento de los ácidos grasos libres y el desequilibrio electrolítico desencadenan esta cascada de eventos, cuya consecuencia es un individuo con aterosclerosis, «que es el individuo que se infarta, que tiene accidentes cerebro-vasculares y demencia del tipo vascular, por no decir las demencias primarias».

En este punto de su disertación, Martínez mencionó el estudio «Síndrome metabólico y las enfermedades cardiovasculares en hombres de mediana edad», que se realizó en Finlandia a 1.209 varones entre 42 y 60 años de edad, sin enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer al comienzo del estudio.

Dijo que en 11,6 años de seguimiento hubo 9 muertes, 46% de causa cardiovascular y 27% de origen coronario, y que el síndrome metabólico estuvo presente en el 8,8% al 14,2%. «La mortalidad estuvo aumentada en varones con síndrome metabólico», afirmó.

Igualmente se refirió al estudio «Síndrome metabólico y mortalidad», que la American Journal of Cardiology realizó a 30.365 hombres, de los cuales fallecieron 1.449, 527 de causa cardiovascular



El doctor Pedro Martínez afirmó que pequeñas reducciones de peso producen una mejoría importante en las personas con síndrome metabólico. Si se baja 5% de peso, disminuye la glucosa en la sangre, la presión arterial y el colesterol malo, y aumenta el colesterol bueno; pero si la reducción de peso es mayor, también bajan los triglicéridos. «Las fuentes bibliográficas nos están diciendo que eso es así», recalció.

durante el seguimiento de 13,6 años.

En ese estudio, todos los parámetros del síndrome metabólico fueron asociados con la mortalidad por cualquier causa y la mortalidad cardiovascular ($p < 0,001$), y después del ajuste por edad y las demás variables, la hipertensión demostró ser el más potente factor de riesgo de mortalidad de origen cardiovascular. «El riesgo aumentó gradualmente, a partir del primer factor de riesgo para la mortalidad cardiovascular y de los dos factores de riesgo para la mortalidad por cualquier causa», indicó.

Resaltó que el síndrome metabólico y la mortalidad en ancianos también aparece en los Anales de Medicina Interna de 2008. Al respecto, habló sobre un estudio que se realizó a 4.258 adultos con una edad media de 73 años, provenientes del Cardiovascular Health Study, y quienes inicialmente no presentaban enfermedad cardiovascular, pero el 31% de los hombres y el 38% de las mujeres tenían síndrome metabólico.

Informó que en los 15 años de seguimiento se produjeron 2.116 muertes, y que el alto riesgo para síndrome metabólico se limitó a las personas con uno de los siguientes criterios: elevados niveles de glucosa en ayunas, tratamiento de la diabetes mellitus o hipertensión.

«Al evaluarse individualmente los criterios del síndrome metabólico, sólo la hipertensión y los niveles de glucosa elevados en ayunas predijeron una mayor

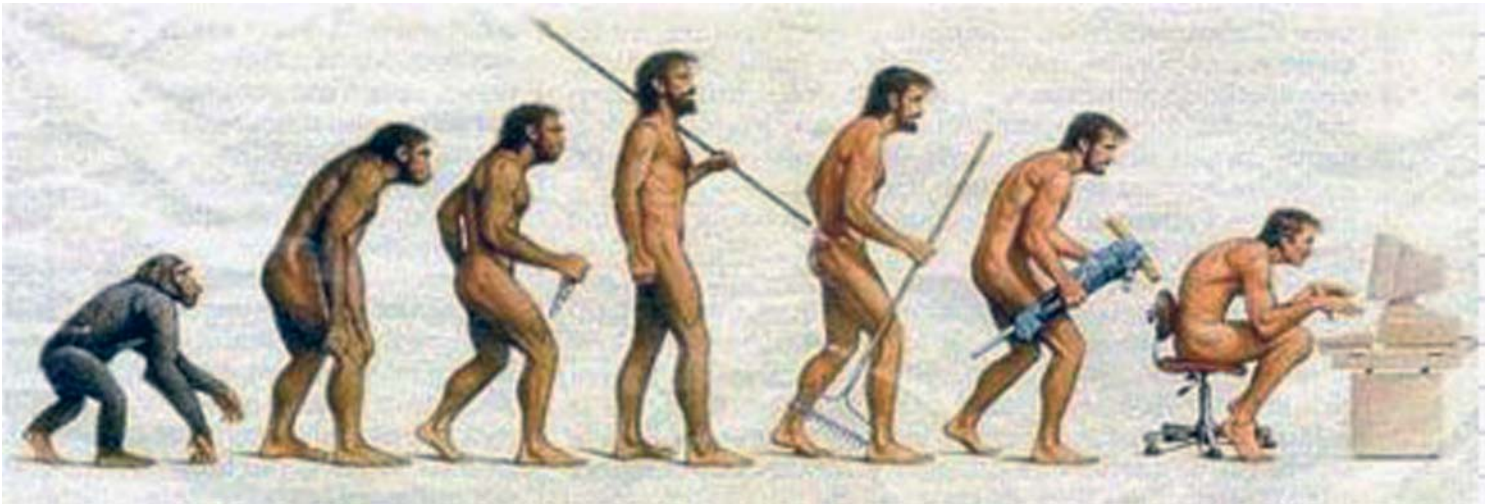
mortalidad, ya que en las personas que tenían hipertensión e hiperglicemia había un 82% de mayor mortalidad», dijo Martínez, quien resaltó que en dicho estudio se concluyó que en adultos mayores hay utilidad limitada de los criterios conjuntos del síndrome metabólico, para predecir mortalidad o enfermedades cardiovasculares, en comparación con la evaluación de glucosa en ayunas y la presión sanguínea por sí sola.

TRATAMIENTO Y COSTO

El tratamiento más efectivo contra el síndrome metabólico es la reducción del peso y el control de la tensión arterial, afirmó Martínez y añadió que, como alternativa, las condiciones individuales se tratan con muchos medicamentos y esfuerzo.

Sobre el costo del síndrome metabólico, informó que un estudio efectuado a 5.888 personas mayores de 65 años, de cuatro comunidades americanas y pertenecientes al Medicare, reveló que la obesidad abdominal, lipoproteína de alta densidad (HDL) y la hipertensión, excepto el síndrome metabólico per se, son importantes predictores de altos costos médicos a largo plazo.

Para finalizar su exposición Martínez pronosticó que «el Síndrome metabólico va a seguir siendo un problema de salud pública, y siempre va a ser una interrogante. ¡No tenemos fórmulas mágicas!», exclamó.



Nuevo estilo de vida garantiza la salud mitocondrial a los obesos

El estilo de vida que rige en la época actual, caracterizado por el sedentarismo y el consumo de alimentos con alto contenido energético, ha provocado la pandemia de la obesidad. Para combatir este problema, la mejor medicina para los obesos es preservar «la buena salud» de unas estructuras celulares denominadas mitocondrias, disminuyendo progresivamente el exceso de peso corporal y haciendo ejercicios cinco días a la semana.

«En la medida que hemos evolucionado, hemos pasado de ser individuos que debíamos cazar para subsistir, actividad que nos permitía estar en buena forma física, a individuos sedentarios y por ende cada día más obesos, con alto riesgo de sufrir enfermedades cardiometabólicas, que antiguamente no eran tan frecuentes».

El doctor Marcos Lima Martínez, de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta» del Núcleo de Bolívar de la Universidad de Oriente, así lo expresó al ofrecer la conferencia «Salud Mitocondrial y Disfunción de la Célula Beta Pancreática», en el Simposio «Síndrome Metabólico» que ofreció la Universidad de Oriente en el marco de su VII Congreso Científico.

En ese evento que se desarrolló en el campus Guatamare del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO, Lima Martínez afirmó



La obesidad es también un factor de riesgo independiente para el desarrollo de cáncer de mama, cáncer de colon y adenocarcinoma endometrial, según una investigación realizada por el equipo científico del cual forma parte Marcos Lima Martínez en la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Bolívar de la Universidad de Oriente

que la obesidad es también un factor de riesgo independiente para el desarrollo de ciertos tipos de cáncer, entre los que destacan: cáncer de mama, cáncer de colon y adenocarcinoma endometrial, según reveló una investigación que por primera vez en el país desarrolló el equipo científico

del cual forma parte en el Laboratorio de Estudios Cardiovasculares y Neurociencias de la citada Escuela de Ciencias de la Salud.

En su disertación, el investigador adjunto en el área de Endocrinología expresó que la obesidad no es un problema exclusivo de este momento histórico de la humanidad, y que actualmente se sabe que el acto compulsivo de comer depende, en parte, de la interacción de ciertas hormonas en el centro del hambre y la saciedad, ubicado a nivel de una estructura denominada hipotálamo.

-Por ejemplo, tenemos hormonas que inducen el hambre, como la ghrelina producida en el estómago, y hormonas que producen saciedad - llenura-, como la colecistoquinina y la leptina. También sabemos - añadió- que, como consecuencia de los hábitos alimenticios, a la persona se les dibuja un complejo perfil metabólico en las células grasas o adipositos.

Los adipositos producen con exclusividad la hormona adiponectina, que es un componente esencial en la mediación de la sensibilidad insulínica. Esa hormona se expresa siete veces menos en las personas obesas que en las no obesas, como lo determinó otra investigación que realizaron Lima Martínez y sus colaboradores, el año 2007 en Ciudad Bolívar.

Al respecto, el docente-investigador afirmó que «eso permite explicar en parte

Adelgazar y hacer ejercicios son factores claves para la buena salud de las mitocondrias; estructuras que desde hace pocos años tienen especial relevancia en los estudios sobre obesidad

por qué las personas obesas desarrollan una patología denominada resistencia a la insulina o prediabetes, que muchas veces ni siquiera es diagnosticada, por lo que se deja al paciente en un estado de alta susceptibilidad para desarrollar diabetes a corto o mediano plazo».

MITOCONDRIAS Y OBESIDAD

En su alocución, Lima Martínez dijo que en los estudios de la obesidad las mitocondrias tienen especial relevancia desde hace pocos años, ya que estas estructuras no sólo proveen energía o ATP a las células, sino que además tienen entre sus funciones la oxidación de ácidos grasos.

Refirió que múltiples estudios han determinado que las personas obesas tienen un incremento en la síntesis de ácidos grasos, lo que provoca disfunción mitocondrial, con la subsiguiente generación de radicales libres, capaces de dañar el ADN celular y favorecer, entre otras cosas, la aparición de ciertas formas de cáncer, así como la producción de la proteínasina C y el factor nuclear kappa beta, entre otros, los cuales pueden generar resistencia a la insulina y favorecer procesos tales como la aterosclerosis.

Asimismo dijo que estudios realizados en ratas diabéticas y no diabéticas demuestran que la diabetes va «eliminando» progresivamente las mitocondrias de las células, tanto en número como en función.

Precisó que las células betas del páncreas –encargadas de producir y secretar la insulina– necesitan de las mitocondrias y de la energía que éstas proveen, para realizar su función de manera óptima, por lo que «la obesidad, al afectar las mitocondrias, afecta también estas células, dejando al ser humano vulnerable para el desarrollo de diabetes, dada la incapacidad para manejar la glucosa –azúcar del organismo».



Doctor Marcos Lima Martínez, investigador adjunto en el área de Endocrinología (Foto: Jesús Peláez)

Dijo que, con base en ese conocimiento, se han realizado estudios para saber cómo obtener salud mitocondrial, y subrayó que los resultados son impresionantes. «Se ha demostrado que adelgazar inicialmente 10% del peso corporal disminuye el doble riesgo de padecer enfermedades como infarto agudo al miocardio y diabetes. Esto se debe, en parte, al incremento en los niveles de adiponectina en esos pacientes y al efecto beneficioso y protector de esta hormona a nivel mitocondrial».

El ejercicio es otro factor importante para obtener salud mitocondrial, aseveró Lima Martínez, quien en torno a este particular mencionó un estudio en el cual se sometió a un grupo de ratas diabéticas a un programa de ejercicio aeróbico – correr en la rueda – durante 40 minutos, cinco días a la semana, por tres meses.

–Al cumplirse ese tiempo, se observó de manera «casi milagrosa» que el nú-

mero y la función de las mitocondrias había aumentado el triple con respecto al inicio, lo cual nos indica que hoy por hoy el ejercicio es pieza fundamental en el tratamiento de los pacientes obesos–, puntualizó el investigador, quien informó que dicho estudio se realizó el año 2006 y se publicó en la revista americana Endocrinología y Metabolismo.

Sobre los fármacos para reducir peso, el docente-investigador del Núcleo de Bolívar de la UDO manifestó que en el mercado hay medicamentos útiles, inútiles y peligrosos para adelgazar.

«Entre de los medicamentos útiles hay uno que tiene 50 años y sigue dando de que hablar, por sus propiedades beneficiosas: la metformina, un medicamento de primera línea en el tratamiento de los pacientes con resistencia a la insulina y que incluso ya se ha probado en niños», concluyó diciendo el doctor Marcos Lima Martínez.

La laguna El Maguey, ubicada en Barcelona, estado Anzoátegui, es un humedal idóneo para el arribo y pernocta de muchas especies migratorias neárticas, australes y regionales que la utilizan cada año. Esta laguna fue decretada como sitio protegido en la denominación de Área de Importancia Ecológica, debido en gran parte a su riqueza avifaunística



El Flamenco, especie protegida en el hemisferio, utiliza la laguna El Maguey como albergue

Un mil setecientos sesenta y siete aves acuáticas pertenecientes a 53 especies, agrupadas en 24 familias y 12 órdenes, fueron inventariadas en la laguna urbana El Maguey, ubicada en Barcelona, estado Anzoátegui, entre ellas la Gallineta Pico de Plata, *Fulica caribaea*, especie que resultó ser un nuevo registro para esa entidad federal de la región Nororiental del país y que en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana está categorizada como «insuficientemente conocida».

El albergue, aunque temporal, de esas poblaciones apreciables de aves, especialmente el flamenco, especie protegida a nivel hemisférico, ratifica la importancia nacional e internacional de la laguna El Maguey como humedal.

Jorge Muñoz, Coordinador de Ambientes Terrestres del Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán de la Universidad de Oriente, así lo confirmó al estudiar «La Avifauna de la laguna urbana El Maguey, Barcelona, estado Anzoátegui», con la colaboración del profesor Gedio Marín, del Departamento de Biología del Núcleo de Sucre de la UDO; Rafael Anderson y María González, de la Fundación Mery.

La avifauna asociada a la laguna El Maguey fue caracterizada mediante una Evaluación Ecológica Rápida (EER), sobre la base de los índices ecológicos: abundancia, riqueza, diversidad, equitabilidad, dominancia, coeficiente de comunidad y

En los ámbitos nacional e internacional

Ratifican importancia de laguna urbana El Maguey como humedal



La Gallineta Pico de Plata es una especie nueva para el estado Anzoátegui

relevancia específica, «para dar una visión cualicuantitativa relativa del comportamiento comunitario de los grupos omíticos más relevantes dentro de la laguna», dice Muñoz.

Dichos índices se midieron en los bimestres mayo-junio y agosto-septiembre de 2007, y enero y marzo de 2008, precisa el investigador, quien participó con este trabajo en el VII Congreso Científico de la Universidad de Oriente, que se efec-

tuó en el campus Guatamare del Núcleo de Nueva Esparta de esta alma máter.

Informa que las 1.767 aves observadas durante la Evaluación Ecológica Rápida fueron identificadas y clasificadas con guías de aves de Venezuela y Norteamérica, y que las especies se catalogaron según el estatus de permanencia - migratoria neártica, migratoria local, migratoria austral, residente no nidificante, residente nidificante- y su distribución más frecuente en los hábitat; básicamente, en el manglar, el eneal, espejos de agua sin vegetación y riberas de la laguna El Maguey.

Entre las 24 familias identificadas, dice que Scolopacidae y Ardeidae concentran el mayor número de especies -8 y 7, respectivamente-, aunque con muy pocos individuos por especie, excepto para el Chicuco Enmascarado, *Nycticorax violaceus*, garza que fue dominante en el bimestre junio-agosto de 2007.

Respecto al resultado de la medición, el Coordinador de Ambientes Terrestres

del CIEG-UDO informa que los índices ecológicos diversidad y equitabilidad mostraron sus menores valores promedio en el bimestre enero-marzo, y los mayores en el bimestre agosto-septiembre; en cambio, el índice riqueza mostró valores parecidos en todos los bimestres.

El índice de dominancia específica fue mayor en marzo, lo que deriva de la ingente cantidad de flamencos, *Phoenicopterus ruber*, y viudas pasilargas, *Himantopus mexicanus*, observados: 263 y 270, respectivamente. «De hecho, el flamenco resultó la especie con el mayor porcentaje de relevancia específica (22,34%), puntualiza Muñoz.

Al aludir el índice coeficiente de comunidad, expresa que fue de 29,60%, lo que revela una comunidad levemente estable y heterogénea. «Sin embargo, el aumento del volumen y profundidad del agua por el incremento de las lluvias es, presumiblemente, una de las causas de los cambios en la composición y distribución de las especies, como se ha visto en otros humedales neotropicales», subraya.

Para ilustrar lo expresado, refiere que hubo un éxodo masivo de la población de flamencos durante el período de lluvia: junio, 6; agosto, 2; y septiembre, 1, y que dicha población reapareció en el bimestre enero-marzo, conjuntamente con tres especies de patos: *Dendrocygna autumnalis*, *D. viduata* y *Anas discors*, las cuales no se observaron en los otros bimestres.

LAGUNA EL MAGUEY

La laguna urbana El Maguey abarca los municipios Sotillo y Urbaneja de Barcelona, estado Anzoátegui. El espejo de agua presenta una extensión de aproximadamente 72 hectáreas, y la mayoría de sus riberas están rodeadas de bosques de manglar de la especie *Avicennia germinans*.

A causa del crecimiento anárquico de la ciudad y del establecimiento de muchos barrios no planificados y carentes de servicios de aguas negras – explica Muñoz-, las aguas servidas se arrojan a través de colectores que drenan hacia la laguna, la cual recibe además aguas pluviales, lo que ha ocasionado la proliferación de herbazales hidrófilos (eneal), principalmente tifas, como *Typha domingensis*, y bora, *Eichornia crassipes*.

Agrega que si se toma en cuenta que gran parte de la cuenca y la vegetación



Jorge Muñoz, Coordinador de Ambientes Terrestres del Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, cuando realizaba la investigación en la laguna urbana El Maguey



La garza Chicuaco Enmascarado también visita esa laguna de Barcelona, estado Anzoátegui

natural que otrora circundaba esta laguna se encuentran seria e irreversiblemente dañadas por los desarrollos urbanísticos, era de esperarse que lo que sobrevive actualmente de este humedal sea un ejemplo drástico de cómo los efectos físico-químicos, producto de perturbaciones antrópicas, aceleran los procesos de colmatación y eutroficación en los ecosistemas acuáticos.

No obstante, resalta que las aves que alberga la laguna El Maguey son un motivo macroecológicamente álgido y presente de que todavía se puede recuperar lo que queda.

Por lo tanto, sugiere que se establezca una franja de protección alrededor de la laguna y que se inicie el proceso de remoción de escombros, para rehacer las riberas, a la par del control periódico del estado trófico de las aguas.

–Antes de emprender cualquier usufructo de la zona evaluada, deberían supervisarse sistemáticamente los procesos de erosión, transporte y sedimentación que condicionan la existencia de la laguna, y, por ende, la sustentación de tal cantidad y variedad de avifauna, residente y migratoria, ya que ésta se vislumbra como un potencial biocentinel del grado de vulnerabilidad del área ante una eventual intervención antrópica-, dice.

La laguna El Maguey representa un humedal idóneo para el arribo y pernocta de muchas especies migratorias neárticas, australes y regionales, las cuales lo utilizan cada año.

Ya se han realizado los trámites administrativos y se ha decretado este humedal como sitio protegido en la denominación de Área de Importancia Ecológica, debido, en gran parte, a su riqueza avifaunística.



El Director del IIBCA, doctor Benjamín Hidalgo Prada, instalando uno de los módulos de este curso de actualización a nivel de postgrado

IIBCA actualiza profesionales en técnicas de caracterización de materiales

FOTOS: VÍCTOR CABEZUELO

El Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, consciente de la importancia que tiene difundir los más recientes avances científicos y tecnológico entre la generación de relevo, ha logrado reunir a un calificado grupo de nueve especialistas del país, para ofrecer, a través de su Departamento de Ciencia de los Materiales, el curso de actualización teórico práctico a nivel de postgrado «Técnicas de Caracterización de Materiales».

El IIBCAUDO está ofreciendo este curso de actualización de 16 semanas de duración desde marzo de 2009, en el moderno edificio que sirve de sede a al-



El curso de actualización «Técnicas de Caracterización de Materiales» lo ofrece el IIBCA a través del Departamento de Ciencia de los Materiales, cuya Jefa (e) es la doctora Blanca Rojas de Gásque

gunos de sus laboratorios y donde próximamente dará inicio a los Programas Doctorales en Ciencia de los Materiales y Ciencias Biomédicas; los primeros en su tipo que se dictarán en el área de influencia geográfica de la UDO: la región Nororiental, Insular y Sur de Venezuela.

El curso de actualización «Técnicas de Caracterización de Materiales» fue diseñado especialmente para: Licenciados en Física, Química y afines; Ingenieros Químicos, Mecánicos, Industriales, Metalúrgicos y de Materiales; estudiantes de postgrado en Ciencia de los Materiales y Ciencias Ambientales, y también para profesionales responsables del manejo de laboratorios analíticos en áreas afines.

Los módulos que constituyen este curso son: 1) Espectroscopía de Emisión Ató-



De izquierda a derecha, tres de los expertos del IIBCA que participan como facilitadores del curso, los doctores: Dickar Bonyuet, Luisa Rojas y Oscar González, de los laboratorios de Caracterización de Materiales, Técnicas Instrumentales y Nuevos Materiales, respectivamente

mica; 2) Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC); 3) Microscopía Electrónica; 4) Difracción de Rayos X, y 5) Espectroscopia Infra - rojo. Los módulos 1, 3 y 4 contemplan 8 horas teóricas y 16 horas prácticas cada uno; mientras que los módulos 2 y 5 requieren 4 horas teóricas y 8 horas prácticas.

Al finalizar la actividad, los participantes serán capaces de conocer los fundamentos teóricos de cada una de las técnicas analíticas estudiadas y el funcionamiento del instrumental asociado a la técnica objeto del módulo correspondiente. Además, serán capaces de analizar e interpretar los resultados obtenidos en muestras específicas de materiales, utilizando cada una de las técnicas estudiadas.

El plantel de facilitadores del curso lo conforma un selecto grupo de investigadores, especialistas en determinada técnica de caracterización de materiales, tanto del IIBCAUDO, como de las Universidades Simón Bolívar, Central de Venezuela y de Los



El doctor Benjamín Hidalgo Prada, Director del IIBCAUDO, participa también como facilitador del curso

Andes, y del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

Estos expertos son los doctores: Benjamín Hidalgo Prada, del Laboratorio de Caracterización de Materiales; Oscar González, del Laboratorio de Nuevos Materiales; Blanca Rojas de Gáscue, del Laboratorio de Polímeros; Luisa Ro-

jas, del Laboratorio de Técnicas Instrumentales, y Dickar Bonyuet; del Laboratorio de Caracterización de Materiales del IIBCAUDO; Miguel Murillo, del Laboratorio de Emisión Atómica de la UCV; Alejandro Müller, del Grupo de Polímeros de la USB; Gema González, del Centro Tecnológico del IVIC, y Francisco López Carras-

quero, del Grupo de Polímeros de la ULA.

CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Desde las postrimerías del siglo XX, así como en los albores del presente siglo XXI, el mundo es testigo de excepción y beneficiario de los espectaculares avances que han venido ocurriendo en el campo de los materiales.

Entre estos avances, los más significativos son, quizás, el desarrollo de los materiales superconductores «de alta temperatura crítica» y de los nanomateriales y/o nanoestructurados.

Los polímeros conductores, las cerámicas avanzadas y los materiales inteligentes, son también materiales de muchísimo interés descubiertos recientemente. De allí que no debe extrañar que a veces se denomine «nuevos materiales» a ese grupo de materiales con propiedades específicas.

No obstante, esos avances no hubieran sido posible sin un desarrollo paralelo de nuevas técnicas de preparación de muestras (ultramicrotomía, spin-coating, etc.),

así como de caracterización (MADLI-TOF, AFM, Microscopía confocal, aniquilación de positrones, microscopía electrónica de emisión de campo, etc.) y estudio de las propiedades de los materiales.

Por lo tanto, se puede afirmar que la ayuda de las nuevas técnicas de caracterización y análisis ha sido indispensable en el diseño, síntesis y procesado de estos materiales, por permitir un cuidadoso control de sus propiedades, e incluso en muchos casos, la posibilidad de prefijar de antemano alguna de sus características («materiales a la carta»).

Es de resaltar que la ciencia e ingeniería de materiales depende enormemente del entendimiento de la relación que existe entre las propiedades de los materiales, su composición, «microestructura» y el procesado; por ello, el estudio de los materiales tiene sentido desde el momento cuando se piensa que van a tener una función útil para el ser humano. Atendiendo a la función que va a



Doctora Gema González, del IVIC (Foto: TRT)

tener un material, éste debe poseer una serie de propiedades necesarias para que desempeñe dicha función de manera adecuada y duradera.

Antiguamente, la selección de materiales se hacía mediante ensayos de prueba y error. Se tomaban objetos di-

rectamente de la naturaleza y se probaba su utilidad.

En cambio, hoy es necesario conocer con antelación las propiedades de un determinado material, con objeto de predecir si podrá ser útil o no para una determinada aplicación.

Por ejemplo, si se preten-

de obtener un material cuya peculiaridad o propiedad sea el color rojo, pero no un rojo cualquiera, sino un rojo especial, aquél asociado a una reflexión de luz de una determinada longitud de onda, será necesario realizar espectros de absorción en el visible, para comprobar que, efectivamente, esa es la radiación que el material refleja, puesto que absorbe las demás longitudes de onda.

Si se desea un material muy resistente cuando esté sometido a esfuerzos unidireccionales, será necesario medir, a partir de ensayos de tracción, la tensión máxima que dicho material es capaz de soportar.

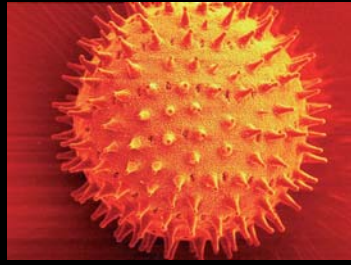
Evidentemente, esto es una manera muy general y simple de abordar este problema; sin embargo, ofrece una idea lo suficientemente clara para comprender la necesidad de utilizar los diversos tipos de técnicas y métodos de caracterización de materiales. De allí, la importancia de este curso.



Doctor Alejandro Müller, del Grupo de Polímeros de la USB



Doctor Miguel Murillo, del Laboratorio de Emisión Atómica de la UCV



Muestra de hueso, un grano de pólen, la mosca de la fruta y un cabello cortado, vistos a través del microscopio electrónico de barrido

Programa especial del XIII CONVEMI

Escolares cumaneses exploran el maravilloso mundo de la microscopía

Ciento veinte estudiantes sobresalientes de quinto y sexto grados de Educación Básica, tuvieron la oportunidad de participar en el programa especial del XIII CONVEMI, «Microscopía para Niños y Niñas», que tuvo como facilitadores a cuatro de los más destacados expertos en Microscopía del país: Gema González, del IVIC; María Palmar, de LUZ; Carlos Rojas y Caribay Urbina, de la UCV



La doctora Gema González, del IVIC, cuando ofrecía una charla sobre Microscopía a un grupo de los 120 escolares seleccionados para participar en el Programa «Microscopía para Niños y Niñas»

Bajo la sabia orientación de cuatro de los más destacados microscopistas de Venezuela, 120 escolares de Cumaná vivieron una experiencia inolvidable, al entrar en contacto con el fantástico mundo de la Microscopía; un mundo donde las imágenes de las cosas u objetos son totalmente distintas a como nor-

malmente se perciben a través de los ojos, y en el cual se puede observar en sus mínimos detalles cualquier muestra que, por su tamaño, el ojo no es capaz de verla «a simple vista».

Esos 120 escolares, que fueron seleccionados entre los alumnos más sobresalientes de quinto y sexto grados de diferentes planteles de Educa-

ción Básica públicos y privados, tuvieron esa maravillosa experiencia al participar en el programa «Microscopía para Niños y Niñas», una actividad especial del XIII Congreso Venezolano de Microscopía Electrónica, evento que reunió durante cinco días en la capital del estado Sucre a un selecto grupo expertos en el área, tanto del país como del exterior.

«Microscopía para Niños y Niñas» es un programa nuevo en Venezuela y fue patrocinado por FEI Company, organización que desarrolla herramientas avanzadas para nanotecnología, dirigidas a un amplio abanico de mercados nanotecnológicos, como ciencias de los materiales, ciencias de la vida, semiconductores y almacenamiento de datos. Esta



Tres escolares cumanasas cuando un experto de FEI Company les enseñaba a manipular el microscopio electrónico de barrido



Yelitza Gil Figueroa, acompañada por otra escolar, observa una muestra de leche en polvo en el MEB que FEI Company trajo desde Holanda

empresa trajo directamente desde Holanda un microscopio electrónico de barrido (MEB) portátil, para ser utilizado en ese programa del XIII CONVEMI.

Los expertos que durante cuatro días guiaron a los escolares durante su recorrido por el mundo científico y tecnológico de la Microscopía son los doctores: Gema González, del Laboratorio de Nanoestructuras del Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas; María Palmar, del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia; Carlos Rojas y Caribay Urbina, del Centro de Microscopía Electrónica «Dr. Mitsou Ogura» de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

En un lenguaje sencillo, estos especialistas explicaron a



A través del MEB, los escolares cumaneses observaron distintos objetos, cuyos detalles no pueden ser captados por el ojo humano

los 120 escolares, distribuidos en cuatro grupos, qué es la Microscopía y cómo están conformados los microscopios, desde el microscopio óptico hasta el microscopio electrónico de última tecnología, en-

tre otros aspectos relacionados con esa herramienta; les hicieron preguntas a los niños y niñas acerca de los temas tratados y respondieron las interrogantes que éstos les formularon.

Asimismo, los facilitadores efectuaron varias demostraciones en el microscopio electrónico de barrido y, para satisfacción de los educandos, muchos de ellos manipularon los controles del equipo, y ob-



Un piojo, células cancerígenas, el ojo de una mosca y un ácaro, observados como son realmente, gracias al microscopio electrónico de barrido

servaron, con una mezcla de curiosidad y asombro, objetos tales como: cabellos, fibras, partículas de leche en polvo, granos de arroz e insectos como la mosca.

Como recuerdo de su participación en el XIII CONVEMI, los escolares recibieron una micrografía de lo que observaron en el MEB y el folleto: «Microscopía: Los Ojos de la Ciencia», escrito por los especialistas que participaron como facilitadores del programa «Microscopía para Niños y Niñas» y editado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación.

El prólogo de ese texto de principios básicos de Microscopía dirigido a estudiantes de Educación Básica fue escrito por el Director de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, doctor Benjamín Hidalgo Prada, quien en la ocasión de celebrarse el XIII CONVEMI en Cumaná presidía la Asociación Venezolana de Microscopía y Microanálisis, organización que auspició este evento de trascendencia inter-



Doctor Benjamín Hidalgo Prada Director del IIBCAUDO y ex Presidente de la Sociedad Venezolana de Microscopía y Microanálisis (Foto: Víctor Cabezuolo)

nacional y que para su organización tuvo el total apoyo de la Universidad de Oriente a través del IIBCA.

En el prólogo, Hidalgo Prada escribió que ese interesante folleto podía ayudar a los jóvenes lectores «a entender un

poco más las aplicaciones de la Microscopía, una poderosa herramienta que nos permite extender nuestra capacidad de mirar los objetos más pequeños, mucho más allá de donde alcanzan nuestros ojos».

El co-fundador del IIBCA y uno de los pioneros de la Microscopía Electrónica en la región Nororiental, Insular y Sur de Venezuela, dijo también a los lectores del folleto que al observar el universo en sus pequeños detalles aprenderán algunos de los secretos más extraordinarios de la naturaleza, no sólo de los seres vivos, sino también de la materia inerte.

«Cuando entendemos cómo están hechas las cosas, es posible mejorarlas y adaptarlas a las necesidades de las personas. Estas adaptaciones pueden resultar en mejores fármacos para curar enfermedades, en materiales más resistentes para construir nuestro mundo o en nuevos descubrimientos científicos y técnicos que con el tiempo permiten el progreso de los pueblos», afirmó.



Fernando Mendoza, representante de FEI Company

Sembrando la semilla de la investigación

Fernando Mendoza, representante de FEI Company, informó que el objetivo del Programa «Microscopía para Niños y Niñas» fue incentivar la creatividad y la imaginación, y dejar sembrada la semilla de la investigación en Cumaná.

«Eventos como este Congreso de Microscopía y Microanálisis – dijo- normalmente están dirigidos a gente de alto nivel académico y a expertos en el área, por lo que quisimos demostrar que los niños y niñas también pueden tener acceso a este tipo de tecnología, ver el mundo que hay en la nanotecnología y observar de otra manera las cosas cotidianas que hay a nuestro alrededor.

Explicó que el microscopio electrónico de barrido portátil que se trajo desde Holanda para esta actividad, tiene una pantalla especial, que permitió a los escolares manipular fá-

cilmente el equipo, sin necesidad de estar apretando muchos botones. «Con esto – enfatizó -, demostramos a los gurús que la tecnología es muy fácil de utilizar».

Respecto a las diferentes imágenes que los niños observaron a través de ese equipo de uso científico y tecnológico y que fueron proyectadas en una pantalla gigante, Mendoza afirmó que la que causó más sensación fue la de una mosca, insecto sobre el cual muchos de los participantes no sabían que tiene un ojo compuesto constituido por cientos de ojos que miran para muchos lados y que por eso no es fácil de atrapar, así como pelos en las alas. «Los niños saben como es la mosca, pero no la habían detallado en un MEB, entonces se dieron cuenta de que la Microscopía es otro mundo, que hay otra filosofía».

La historia del desarrollo sostenido de la Microscopía Electrónica y sus Técnicas Asociadas en la Universidad de Oriente se inicia con la doctora Susan Tai, quien en 1982 instala el primer microscopio electrónico de barrido (MEB - ISI-60) en la UDO, Núcleo de Sucre, creando alrededor del mismo el Centro de Microscopía Electrónica. En 1986 se instala un microscopio electrónico de transmisión con capacidad analítica (MET - H-600 y H-600A). Finalmente, en 1987, se incorpora a esta infraestructura un nuevo MEB con emisión de campo (S-800 FE), también con capacidad analítica; el primero y, por mucho tiempo, el único microscopio de barrido de alta resolución existente en América Latina.

Alrededor de esta formidable infraestructura de microscopía electrónica analítica, la mejor de Venezuela en su momento, en el año 1987 se crea el hoy Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas (IIBCAUDO), como ente líder y promotor de los estudios microestructurales en la zona de influencia geográfica de la Universidad de Oriente, que comprende las regiones oriente norte, sur e insular de Venezuela, alrededor de la mitad del territorio nacional.

La Microscopía Electrónica en el IIBCAUDO, bajo el acertado y proactivo liderazgo de la doctora Susan Tai, se convierte en una referencia nacional e internacional. En 1987, con el auspicio del CONICIT, se inicia el primer postgrado (maestría) en Venezuela de Microscopía Electrónica Aplicada a la Bio-



Doctora Susan Tai, pionera de la Microscopía Electrónica y sus Técnicas Asociadas en la Universidad de Oriente

Semblanza de una mujer excepcional y su aporte a la Universidad de Oriente

Es un gran privilegio, desde las páginas de «REPORTAJES», órgano de divulgación científica del IIBCAUDO, hacerle este homenaje de justo RECONOCIMIENTO a la doctora Susan Shu Wen Tai, fundadora del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, visionaria y pionera de los estudios en Microscopía Electrónica en la Universidad de Oriente, cuyo ejemplo ha constituido desde entonces la fuerza motriz y la inspiración siempre presente de quienes la hemos sucedido en la difícil tarea de seguir sus huellas para mantener vivo su legado

Benjamín Hidalgo-Prada, Ph.D.
Director del IIBCAUDO

medicina, el cual tuvo un resonante éxito.

En 1990 se organizan en el IIBCA las IV Jornadas de Microscopía Electrónica, las cuales, con la incorporación de un gran número de invitados especiales del extranjero, se convierten en una especie de primer congreso internacional de Microscopía Electrónica realizado en nuestro país. Bajo la guía científica de la doctora Tai se dicta, en 1991 en el IIBCA, el primer Curso Internacional de Inmunocitoquímica, con la par-

ticipación de destacados especialistas de Estados Unidos de América, Brasil y Venezuela. En 1992 se organiza en el IIBCA un Curso Internacional de Microscopía Electrónica de Barrido Analítica, dictado por los profesores de la prestigiosa Escuela de Microscopía Electrónica de la Universidad de Lehigh, Estados Unidos de América. En este contexto y de la mano de la doctora Tai, nuestra Universidad fue responsable por la internacionalización de la Microscopía Electrónica en Venezuela.

No cabe duda, entonces, que la Microscopía Electrónica y sus Técnicas Asociadas tuvieron un destacadísimo primer lugar entre las actividades de proyección y extensión institucionales de la UDO, durante la década de los años 80 y parte de los 90.

La doctora Tai fue, incuestionablemente, el principal motor de todos estos desarrollos asociados con la Microscopía Electrónica Analítica en la UDO y, por extensión, marcó una época en Venezuela de la cual se ha beneficiado toda una

epcional le Oriente

generación de microscopistas, que hoy en día ocupan posiciones de avanzada en aplicaciones de esta extraordinaria herramienta de investigación en el país.

Una reseña muy resumida de la vida y actividad profesional de la doctora Tai destaca que nació en Taipei, capital de la República de China (Taiwán). Obtuvo su doctorado (Ph.D.) en Biología en la Universidad de Leeds en Inglaterra, y realizó investigación postdoctoral en la Universidad de California en



IIBCAUDO, líder y promotor de los estudios microestructurales en la región Nororiental, Insular y Sur de Venezuela (Foto: Víctor Cabezuelo)



Con este microscopio electrónico de barrido (MEB - ISI-60) se creó el Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad de Oriente (Foto: Víctor Cabezuelo)

Berkeley, Estados Unidos de América. Ha enfocado su esfuerzo como investigadora de primera línea hacia los «Estudios correlativos de la estructura y función del complejo de Golgi de las células pituitarias, utilizando microscopía óptica y confocal, microscopía electrónica de transmisión (MET) y microscopía electrónica de barrido (MEB) de alta resolución».

Fue presidenta de la Sociedad Venezolana de Microscopía Electrónica y posteriormente creó el Comité Inter-Americano de Sociedades de Microscopía Electrónica (CIASEM), del cual fue su primera Presidenta, entre 1992 - 1995. Durante ese mismo lapso creó la revista Acta Microscópica, de la que fue su primera Editora-Jefe.

Además de fundar el Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad de Oriente en 1982, convertido posteriormente en el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, la doctora Su-



La doctora Susan Tai realiza investigación de frontera en Nanomedicina

san Tai funda también, en 1987, el Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos (IDECYT) de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, donde gestó una nueva camada de jóvenes investigadores que, como los del IIBCAUDO en Cumaná, han seguido sus pasos en el desarrollo de investigaciones interdisciplinarias, esta vez en San Antonio de los Altos.

Por su meritoria actividad profesional, la Dra. Susan Tai recibió en 1990 un reconocimiento del gobierno de la República Popular China, otorgado a científicos jóvenes en el exterior. Recibió también la condecoración presidencial venezolana Orden Andrés Bello, destinada a premiar a personas que se han destacado en la educación, la investigación científica, las letras y las artes.

Después de una fructífera labor como docente-investigadora en Venezuela, la doctora Tai regresa a Taiwán en 1995, donde asume la responsabilidad de representar a la empresa Philips Electron Optics de Holanda, como su principal asesor para la región Asia-Pacífico, además de ocupar el cargo de Gerente General de la empresa Business Electronics Division de Philips Electronics China en el país de sus ancestros.

Durante todo el lapso de su actividad empresarial, su trabajo como investigadora no se detuvo. En el 2004, inicia gestiones a través del gobierno de Indonesia para la creación de un Instituto Piloto en investigaciones biomédicas mediante el uso de las nuevas tecnologías. Así, como en el otro extremo del mundo naciera el IIBCAUDO y el IDECYT venezolanos, nace esta vez el Mochtar Riady Institute for Nanotechnology (MRIN), del cual es su primera y actual Presidenta, realizando además investigación de frontera en Nanomedicina. ¡Un periplo extraordinario para una mujer excepcional...!



La ex Presidenta del IX CIASEM, doctora Gladys Ocharan Velásquez, abogó por la integración latinoamericana en materia tecnológica

El poder de un país está en la tecnología

El poder de los países no está en quién tiene más dinero ni en quién tiene más poder político, sino en la tecnología; porque país que carece de tecnología tiende a desaparecer, afirmó la doctora Gladys Ocharan Velásquez, del Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa y fundadora de Microscopía Electrónica y Aplicaciones en el Perú, FEI Company.

Ocharan Velásquez hizo tal aseveración al ofrecer una entrevista en el marco del XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, evento donde participó en el Simposio de Minerale, Metales y Aleaciones con la conferencia plenaria «Caracterización Microestructural de Ma-

teriales Inorgánicos y Orgánicos por ESEM.

Explicó que la Microscopía Electrónica de Barrido Ambiental -ESEM por sus siglas en inglés - es una nueva técnica dentro de la Microscopía Electrónica de Barrido, que permite observar muestras sin procesamiento o recubrimiento previo, lo que ayuda al secado en punto crítico.

Con esta nueva tecnología, que permite obtener imágenes de alta resolución y de apariencia tridimensional, se puede trabajar independientemente en los tres modos o procedimientos - alto vacío, bajo vacío y ambiental - y las muestras utilizadas se mantienen tal cual por tiempo indefinido, «de ser posible hasta la eternidad», aseguró la ex Presidenta del Comi-

té Organizador del IX Congreso Interamericano de Microscopía Electrónica (CIASEM), que se celebró en Cusco, Perú, en el año 2008.

«No hay modificación y, como se dice en el aspecto forense, la muestra no tiene que ser alterada. Lo mismo se aplica en todas las ramas de las ciencias», subrayó la científica peruana, quien tiene unos 40 años dedicada a la investigación, fundamentalmente en Microscopía Óptica, Microscopía Electrónica y Rayos X, y es experta en las técnicas que se pueden utilizar en determinado momento para caracterizar adecuadamente un material, biomaterial o material biológico.

Destacó que la Microscopía Electrónica de Barrido Ambiental permite a quien

La doctora Gladys Ocharan Velásquez, del Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú, disertó en el XIII CONVEMI sobre las aplicaciones de la Microscopía Electrónica de Barrido Ambiental; tecnología que permite obtener imágenes tridimensionales de alta resolución, y las muestras que se analizan no requieren cubrimiento previo ni se alteran

la usa, maneja o interpreta, interaccionar con la máquina; es inmediata y directa, se observa y se obtiene resultado. Esto y la no destrucción de la muestra son una gran ventaja, dijo la académica.

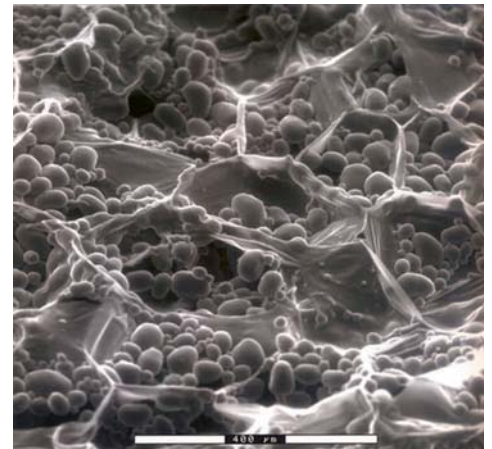
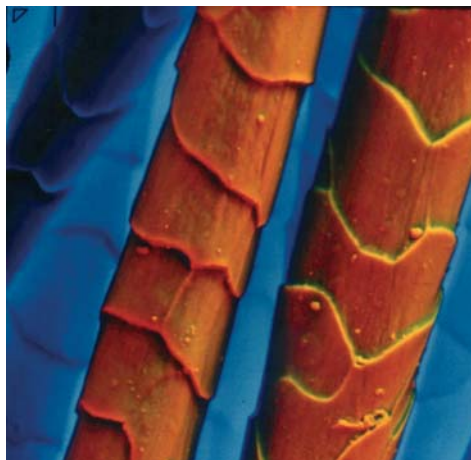
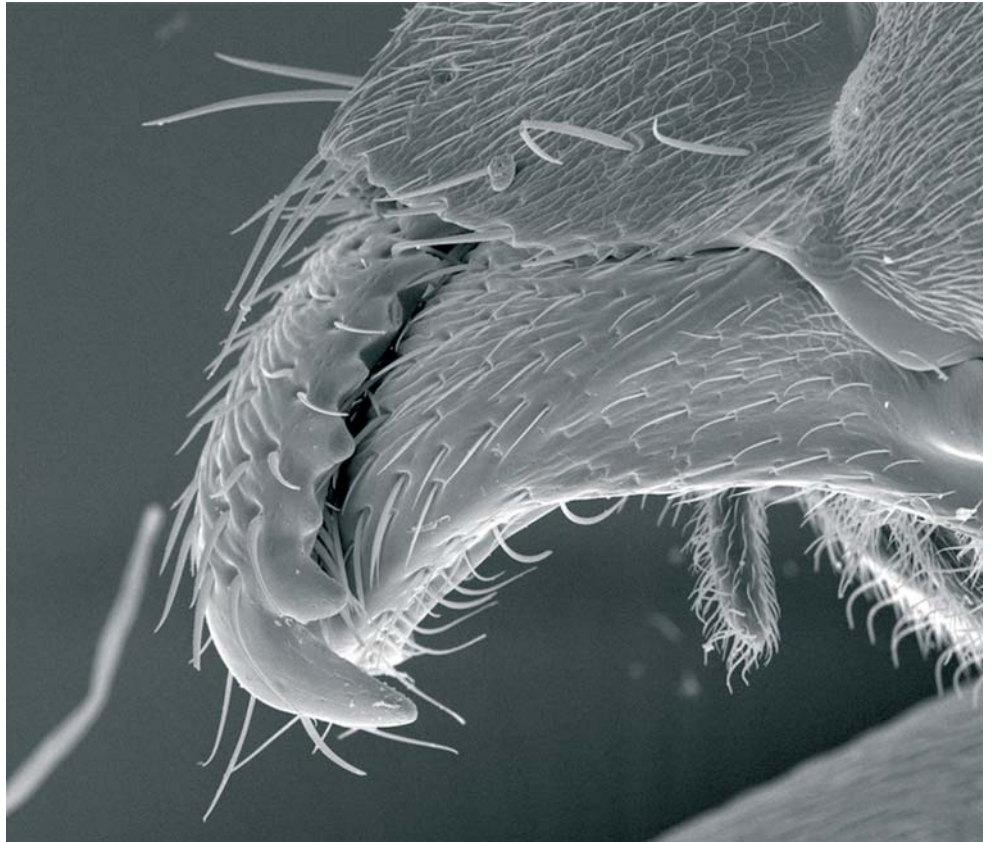
Refirió que en su disertación mostró un poco la experiencia que se tiene en Perú y planteó que aunque la investigación es a mediano y largo plazos las cosas deben hacerse para aplicaciones inmediatas y dentro del concepto de integración Latinoamericana.

- Nosotros - dijo aludiendo a los latinoamericanos - somos dueños de algo maravilloso, que son los recursos naturales, y a veces, como nichos aislados, cada cual se enfasca sólo en hacer su trabajo.

Esto, según expresó, se aplica tanto a los profesionales de la Microscopía como a los de otras disciplinas, por lo opinó que es necesario la interacción, para obtener resultados concretos en beneficio de lo que es muy importante: la sociedad.

Por ello, los ejemplos que ofreció en su conferencia respecto a la aplicación de esta novedosa tecnología se centraron en los aspectos: minero, petrolero, industrial, agroindustrial, forense y arqueológico, entre otros, «porque la técnica no permite la destrucción de la muestra», reiteró.

Dijo que el mensaje que dejó a los asistentes del Simposio de Minerales, Metales y Aleaciones fue que deben aplicar las técnicas analíticas en función de lo



Tres imágenes obtenidas por ESEM: arriba, detalles de la cabeza de una hormiga; abajo, una fibra de lana y el corte transversal del tubérculo de una papa

grar objetivos y proyectos que no sean antitécnicos y antieconómicos, y que estén acordes con la preservación del medio ambiente, en beneficio no sólo de las regiones o estados en que estemos divididos, sino un poco más allá: de toda Latinoamérica.

Destacó que que independientemente del que gobierna o no gobierna, se debe procurar desarrollar tecnología, invertir en tecnología, proteger al investigador y que no haya fuga de talentos. «Entre el más brillante y el menos brillante, cada cual cumplimos la función de hacer cada vez mejor nuestro trabajo», recalcó.

Asimismo, dijo que la gente que quiere hacer realidad sus sueños, va construyendo, edificando independientemente su vida, la aglutina, «hace una piña», y que esto va a ser beneficioso para el surgimiento del país y de Latinoamérica.

- Nosotros debemos saber qué es lo que tenemos y eso se llama caracterizar. Así como la gente tiene nombre y apellido, las cosas deben tener también nombre y apellido y se debe saber para qué sirven o para qué se pueden utilizar. Luego, podemos estudiar las cosas que ya se han hecho y crear prototipos- agregó Ocharan Velásquez.

Los nanomateriales están dominando y van a dominar más en tiempos venideros todos los dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos, porque en sus dimensiones se potencian muchas de las propiedades ópticas, magnéticas y eléctricas. En una palabra, los nanomateriales permiten mejor rendimiento, mayor rapidez en las comunicaciones y menor dimensión de los aparatos.

El doctor Dwight Acosta Najarro, Director del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, así lo afirmó en Cumaná, en la ocasión de participar en el XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, que organizaron nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas y el Capítulo Oriental de la SVMM.



Doctor Dwight Acosta Najarro, del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México

En el laboratorio que dirige el doctor Dwight Acosta Najarro, se estudian las propiedades del óxido de titanio en cuanto a fotodegradación de compuestos orgánicos, ya que debido a ciertas características o configuración, con el auxilio de la luz solar y la luz ultravioleta, se pueden romper las moléculas de los contaminantes orgánicos. «La idea es limpiar aguas contaminadas con pesticidas o con materiales pesados como el cromo», dijo

Los nanomateriales dominarán aún más los dispositivos eléctricos y electrónicos

En ese evento, Acosta Najarro participó en el área de Ciencias Físicas y de los Materiales, en la cual estuvo a cargo del tutorial «Microscopía Electrónica Avanzada y Nanomateriales» y ofreció la conferencia «Óxidos Conductores Transparentes, sus Aplicaciones y su Caracterización por Diversas Técnicas de Microscopía».

Sobre su disertación, explicó que los óxidos conductores transparentes son materiales semiconductores, que en configuración de películas delgadas tienen un gran número de aplicaciones tecnológicas, como componentes de: pan-



Las celdas solares son una de las múltiples aplicaciones de los óxidos conductores transparentes

tallas planas, teléfonos celulares, celdas solares, paneles de despliegue de información (displays), ventanas inteligentes y sensores de gas, entre muchas otras.

Cuando los óxidos conductores transparentes se sintetizan con características de materiales nanoestructurados, el científico de la UNAM aseguró es posible mejorar muchas de sus propiedades ópticas y eléctricas, principalmente.

Refirió que en su laboratorio se ha logrado sintetizar películas delgadas de dióxido de titanio, trióxido de tungsteno y óxido de zinc, las cuales se

producen mediante dos técnicas: rocío pirolítico y pulverización catódica (magnetron sputtering).

Al respecto, en su conferencia presentó un breve estudio de los materiales electrocrómicos y los resultados de la síntesis de óxido de tungsteno (WO_3) por rocío pirolítico, y de su comportamiento electrocrómico para diversas condiciones de síntesis, así como de su caracterización por métodos electroquímicos.

Igualmente, presentó los resultados de las características nanoestructurales de los materiales electrocrómicos, derivadas de observaciones por microscopía electrónica de barrido y alta resolución, y por microscopía de fuerza atómica, y de su correlación con el comportamiento electrocrómico del material; así como también los adelantos logrados en materia de películas delgadas de dióxido de titanio sintetizado por rocío pirolítico y pulverización catódica, y sobre su comportamiento como material usado en fotodegradación de compuestos orgánicos.

«Los materiales obtenidos fueron estudiados sistemáticamente por microscopía electrónica y microscopía de fuerza atómica, dijo Acosta Najarro, y destacó que a partir de las micrografías electrónicas de alta resolución se estableció una correlación del com-



Los paneles solares son otra obra de la tecnología moderna



Las ventanas inteligentes construidas con materiales electrocrómicos gradúan la intensidad de la luz

portamiento fotocatalítico con las características nanoestructurales, para cada una de las condiciones de síntesis del material.

MATERIALES ELECTROCRÓMICOS

Al referirse a los materiales sobre los cuales habló en su disertación, informó que, entre sus muchas aplicaciones, el trióxido de tungsteno (WO_3) se utiliza como material electrocrómico.

«Este material, en configuración de películas delgadas aplicadas sobre una ventana de vidrio, se puede activar para que filtre cierta longitud de onda; es decir, es el equivalente a una cortina pero in situ. Con aplicar un voltaje pe-

queño se activa la capacidad que se llama selectividad espectral y permite, por ejemplo, graduar la intensidad de luz que viene del exterior, o graduar, eventualmente, la cantidad de calor. Dependiendo del material, filtra el infrarrojo».

Además de tener una aplicación importante en las llamadas «ventanas inteligentes», el trióxido de tungsteno se utiliza para paneles de despliegues de información y para almacenar carga, como batería, indicó Acosta Najarro, quien resaltó que uno de los propósitos de los materiales electrocrómicos es, precisamente, el ahorro de energía.

Respecto al óxido de titanio, dijo que por sus diversos

usos es «casi mágico», como afirman en México, y precisó que en el laboratorio a su cargo estudian las propiedades que tiene este material en cuanto a fotodegradación de compuestos orgánicos, sea en agua o tierra contaminadas, ya que debido a ciertas características o configuración, con el auxilio de la luz solar y la luz ultravioleta se pueden romper las moléculas de los contaminantes orgánicos.

El caso más común que se estudia es el de las moléculas de los colorantes azul de metileno o el naranja de metilo. «En presencia del óxido de titanio e irradiación se pueden descomponer las moléculas y el agua queda completamente limpia», afirmó el investigador, quien agregó que la idea es poder limpiar aguas contaminadas con pesticidas o con materiales pesados como el cromo.

En torno al tercer material del cual habló en su conferencia, el óxido de indio con estaño (ITO), Acosta Najarro dijo que se aspira que sustituya uno de los componentes de las celdas solares, las cuales describió «como un sándwich de varias películas».

«El ITO es una capa protectora y a la vez tiene una función activa dentro de la celda solar, pero es un material caro, sobre todo por el indio, y tiene un cierto comportamiento que se espera pueda ser mejorado», acotó.

Sobre este material, dijo que en el laboratorio a su cargo han hecho películas de óxido de indio con estaño, y como resultado se ha mejorado la conductividad del material.

«Falta perfeccionarlo, para que se pueda utilizar en celdas solares», dijo el experto, quien indicó que esta investigación comenzó con la tesis de grado de un estudiante de doctorado, que se graduó hace un año.

Descifran estructura cristalina de compuestos para uso fotovoltaico

El doctor Máximo León Macarrón, Profesor Titular de la Universidad Autónoma de Madrid, España, determinó la estructura cristalina de tres nuevos compuestos semiconductores de aplicación fotovoltaica, es decir, para la conversión directa de la luz del sol en electricidad a nivel atómico, durante un análisis estructural que desarrolló con la colaboración de los doctores José Manuel Merino, adscrito también a ese Departamento de la UAM, y Gustaaf Van Tendeloo, de la Universidad de Antwerp, Bélgica.

León Macarrón, quien investiga desde hace más de 20 años los materiales para celdas solares de tipo fotovoltaico, informó sobre los resultados de esa investigación en el XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, al ofrecer la conferencia plenaria «Análisis estructural de CuInSe_2 , CuInTe_2 y CuInSeTe por microscopía electrónica y técnicas de rayos X».

Como se desprende de las fórmulas químicas, dichos compuestos están constituidos por los siguientes elementos químicos: los metales cobre (Cu) e indio (In); un no metal, selenio (Se), y un semiconductor, telurio (Te).

Al explicar en su conferencia cuales fueron las técnicas que se utilizaron para descubrir la estructura cristalina o cómo están distribuidos los átomos en esos nuevos compuestos semiconductores de aplicación fotovoltaica - de CuInSe_2 , CuInTe_2 y CuInSeTe -, el científico de la UAM dijo que los mismos se investigaron estructuralmente por difracción de rayos X, mediante análisis Rietveld de los diagramas experimentales.

En el caso del compuesto identificado con la fórmula CuInSeTe , destacó que fue necesario, además, utilizar la difracción de electrones y la microscopía electrónica de alta resolución.

Al precisar los resultados del análisis estructural, informó que los tres compuestos investigados resultaron ser policristales de alta perfección, con estructura tetragonal de tipo colopirita, I 42d. Agregó que se propusieron modelos para la ocupación atómica en cada uno de los compuestos estudiados y se compararon



Doctor Máximo León Macarrón, investigador de la Universidad Autónoma de Madrid, España

los resultados, analizando el efecto de la sustitución de selenio por telurio.

Al resaltar la relevancia de esta investigación, dijo, en una entrevista, que la determinación de la estructura cristalina de los compuestos semiconductores de tipo fotovoltaico es muy importante, porque las celdas solares tienen una capa que absorbe la luz del sol en mayor o menor medida, según su estructura cristalina sea más perfecta o no.

- Hay materiales que capturan mucho la luz de sol y otros que la capturan menos. Cuando se captura mucho, se necesita muy poco material, porque se pueden hacer utilizando laminas muy finas, delgadas, de centésimas de milímetros, y

esto es muy importante- dijo León Macarrón.

En las celdas solares convencionales, según informó, se trabaja siempre con silicio, y por ello son hasta 600 veces más gruesas que cuando se utilizan estos nuevos compuestos semiconductores. «Por eso está de moda trabajar con este tipo de materiales», aseguró.

Las celdas o células solares se utilizan en calculadoras, relojes, juguetes, refrigeradores, fuentes de alimentación para satélites y vehículos espaciales, techos solares, cercas eléctricas, y sistemas de iluminación, radios y televisores accionados por energía solar y teléfonos remotos, entre otras aplicaciones.

Intermetálicos de distinta composición química detectan en tuberías de acero

Una inspección por microscopía electrónica de barrido (MEB) y espectroscopia de emisión de energía (EDS) de la microestructura de cuatro productos tubulares de acero de bajo carbono utilizados en pozos de producción de petróleo, determinó en todos los casos la presencia de partículas intermetálicas de diferentes composiciones químicas, las cuales contribuyen a mejorar las propiedades mecánicas de los aceros, pero pueden afectar su comportamiento frente a la corrosión en diferentes medios agresivos.

«Caracterización por MEB/EDS de la Microestructura de Productos Tubulares de Acero al Carbono utilizados en Pozos de Producción», es un estudio desarrollado por la M.Sc. Solange Paredes Dugarte, Coordinadora del Laboratorio de Caracterización de Materiales del Departamento de Ciencia de los Materiales de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, con el apoyo del doctor Benjamín Hidalgo Prada, Director del IIBCA; R. Ávila Godoy, del Laboratorio de Análisis Químico y Estructural de Materiales de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes; Amarilys González Palomo y Etzel Guerra González, también del IIBCA.

Los detalles y resultados preliminares de este estudio los expuso Paredes Dugarte en el XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, donde explicó, a manera de introducción, que los aceros de bajo carbono son comúnmente utilizados en la fabricación de productos tubulares para la perforación de pozos de



M.Sc. Solange Paredes Dugarte, Coordinadora del Laboratorio de Caracterización de Materiales del IIBCAUDO (Foto: Víctor Cabezuelo)

producción de crudo con gran profundidad, altas presiones y altas temperaturas.

Destacó que esos ambientes son exigentes debido a la presencia de fluidos corrosivos como: sulfuro de hidrógeno (H_2S) y dióxido de carbono (CO_2), elevados cortes de agua (H_2O), sales disueltas, presencia de arenas y de bacterias reductoras de sulfatos que promueven el deterioro acelerado y prematuro de estos aceros.

«Estas condiciones agresivas pueden variar significativamente en una misma zona de explotación, por lo cual es importante intensificar los estudios en el área ingenieril y de corrosión de los aceros que se utilizan en estos pozos, a fin de prevenir colapsos industriales», dijo al justificar la importancia del estudio que realizó junto a sus colaboradores.

Para desarrollar este estudio, informó que se escogieron aceros de bajo carbono

grados API J-55, K-55, N-80 y P-110, que las observaciones se realizaron en un microscopio electrónico de barrido HITACHI S-2500, y que para el análisis por espectroscopia de emisión de energía se utilizó un equipo THERMO-NORAN acoplado al MEB.

Sobre los resultados preliminares obtenidos, informó en su disertación que mostraron que todos los aceros inspeccionados presentaban una alta población de partículas intermetálicas inmersas en la matriz, de distintas morfologías (cuboides, globulares, cuadradas, rectangulares e irregulares) y composiciones químicas.

Dijo que en el acero J-55 predominaron las partículas con alto contenido de azufre (tipo sulfuro), mientras que en los aceros K-55, N-80 y P-110 las partículas intermetálicas eran del tipo nitruro, y aclaró que la presencia de elementos como aluminio (Al) y cal-

cio (Ca) en las inclusiones obedece a que durante el proceso de obtención de los aceros se adiciona aluminio para la desoxidación del mismo, y calcio, para impartirle fluidez al acero durante la colada.

Indicó que la diferencia observada en la microestructura perlita-ferrita de los aceros J-55 y K-55 se debe al alto contenido de carbono presente en el acero J-55, que favorece el predominio de colonias de perlita en su estructura.

Igualmente expresó que en las investigaciones de corrosión realizadas las partículas intermetálicas de distintas composiciones químicas encontradas en los aceros inspeccionados participan en el proceso de corrosión, generando un acoplamiento galvánico matriz/partícula que favorece la disolución local de la matriz en la vecindad de las partículas.

«Los valores de velocidad de corrosión en medio de NaCl 3.5% bajo flujo constante CO_2 , están relacionados con el contenido de cromo en estos materiales, mientras que la ausencia del CO_2 elimina el efecto antioxidante del cromo», dijo

Informó que actualmente se está efectuando la caracterización microestructural, de la cual depende la eficiencia de cada tipo de acero, y la evaluación del comportamiento electroquímico en ambientes simulados de NaCl al 3.5% y NaCl 3.5% bajo flujo continuo de CO_2 , a fin de aportar información sobre la velocidad de corrosión y los mecanismos combinados de corrosión generalizada y localizada que presentan los diferentes aceros en estos medios.

Evalúan eficiencia de biocida en tuberías de producción de petróleo en Jobo

THPS, un biocida comercial basado en sulfato de tetrakis-hidroximetilfosfonio, ejerce una acción preferencial en las regiones perlíticas del acero al carbono API-J55, las cuales facilitan la nucleación y fijación de cristales de este inhibidor de la corrosión microbiana, posiblemente por su heterogeneidad estructural, según determinó una evaluación realizada en muestras de tuberías utilizadas en la unidad de producción petrolera Jobo, ubicada en Morichal, estado Monagas, cuyos pozos productores de petróleo tienen fluidos altamente corrosivos.

La «Evaluación de la eficiencia y mecanismo de protección de un inhibidor de corrosión utilizado en tuberías de producción de petróleo» la realizó la M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil, Coordinadora del Laboratorio de Corrosión del Departamento de Ciencias de los Materiales de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, con la colaboración de: la M.Sc. Glorys López de Gómez, docente-investigadora del Departamento de Mecánica de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas del Núcleo de Anzoátegui, el Lic. Carlos Rodríguez, asistente del Laboratorio de Corrosión del IIBCA, y Yennifer Bruzual, quien realizó su trabajo de grado sobre la evaluación de diferentes biocidas comerciales para el control de la corrosión inducida por microorganismos en yacimientos petroleros.

Este estudio, correspondiente al área de Ciencias Físicas y de los Materiales, lo expuso Figueroa de Gil en el



M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil, Coordinadora del Laboratorio de Corrosión del IIBCAUDO (Foto: Víctor Cabezuolo)

XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, que el IIBCAUDO y el Capítulo Oriental de la Sociedad Venezolana de Microscopía y Microanálisis organizaron en Cumaná, estado Sucre.

La docente-investigadora del IIBCAUDO explicó, en su exposición, que la producción de gas y petróleo generalmente van acompañadas de agua, y que los fluidos de producción también contienen con frecuencia bacterias y gases ácidos, tales como sulfuro de hidrógeno (H_2S) y dióxido de

carbono (CO_2), que conjuntamente con esos microorganismos aumentan la corrosividad en el medio, reduciendo significativamente la vida operativa de las tuberías y equipos de producción.

Dijo que el sistema de extracción que se utiliza en los yacimientos de la unidad de producción petrolera Jobo es por levantamiento artificial mediante bombeo mecánico, y destacó que ese sistema cuenta con tuberías de producción fabricadas en acero al carbono API J55, las cuales

han presentado con frecuencia fallas de tubería ahuecada, a causa de corrosión por dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno y bacterias.

Debido a esa problemática, informó que «una práctica común para el control del deterioro de estas instalaciones es el uso de inhibidores de corrosión, que al ser añadidos en dosis controladas deberían reducir la acción nociva del fluido sobre el material».

EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Al suministrar algunos detalles de la evaluación efectuada, precisó que el biocida seleccionado, THPS, fue el que dio mejor resultado en un estudio previo realizado por la hoy Licenciada en Química Yennifer Bruzual, por lo que se planteó estudiar su acción sobre la microestructura del acero API J55.

Dijo que el biocida THPS se adicionó a muestras de cortes de agua del yacimiento Jobo; utilizándose como electrodos de trabajo muestras del acero API J-55 usado en las tuberías de producción, para identificar los microconstituyentes presentes mediante su estudio metalográfico por microscopía electrónica de barrido (MEB) y espectroscopía de energía dispersiva de rayos X (EDS), y la rapidez de la corrosión y la eficiencia inhibidora del biocida se determinaron a través de técnicas electroquímicas de polarización y comportamiento anódico-catódico en los medios preparados con y sin biocida.

Agregó que adicionalmente se realizó un estudio morfológico de las superficies ex-

puestas, mediante MEB y EDS, a fin de determinar la morfología del ataque corrosivo, así como la composición y distribución de los productos de corrosión, porque «a pesar del uso intensivo de inhibidores en la producción de petróleo, en la mayoría de los casos se desconoce el mecanismo de acción hacia los microconstituyentes del acero».

Respecto al acero API J55, resaltó la docente investigadora del IIBCA que éste es suministrado en condición de normalizado, con una microestructura de ferrita (35%) y colonias de perlita laminar fina (65%), con algunas inclusiones aisladas de alúmina.

Al explicar los resultados del estudio, la Coordinadora del Laboratorio de Corrosión informó que indicaron que el pH del agua es 7,9, que las bacterias sulfato reductoras (BSR) están presentes, y que la dosificación adecuada del biocida THPS para la eliminación de las bacterias es 500 μ l (30 ppm).

Destacó que el análisis del modo de acción de los fluidos sin biocida reveló en las tuberías de acero al carbono picaduras asociadas a las zonas perlíticas, a los límites ferrítico-perlíticos y a las zonas de inclusiones ricas en aluminio,



así como una deposición no homogénea de un producto de corrosión que presentó: sodio (Na), calcio (Ca) y cloro (Cl).

Igualmente resaltó que con el THPS se observaron picaduras diminutas en las zonas ferríticas, especialmente en las zonas con inclusiones o impurezas ricas en aluminio.

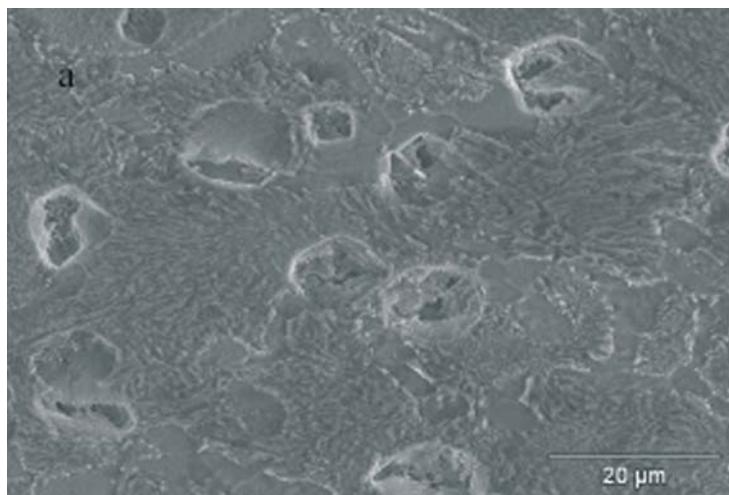
«Sin embargo, las regiones perlíticas no presentaron picaduras y fueron cubiertas por un producto constituido principalmente por fósforo (P), azufre (S), cloro (Cl) y calcio (Ca)», agregó.

Según informó Figueroa de Gil, esto permitió deducir que el biocida THPS tiene una acción preferencial hacia las regiones perlíticas, que por su heterogeneidad estructural posiblemente facilita la nucleación y fijación de cristales del producto inhibidor de la acción bacteriana.

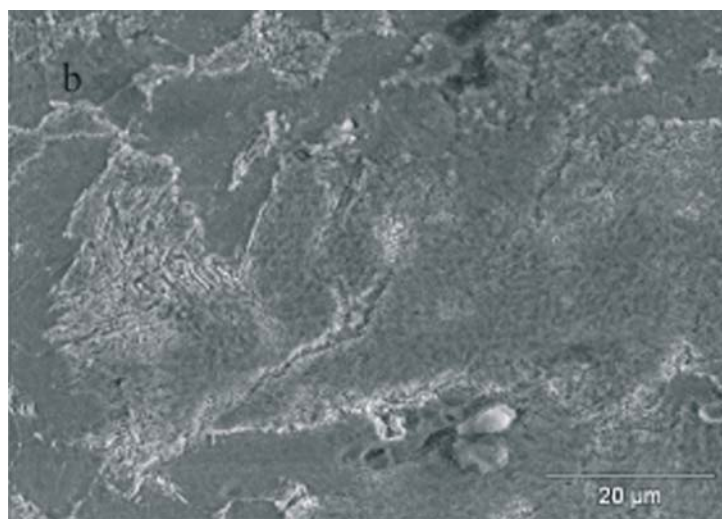
Asimismo, dijo que en las aguas que no contenían ese inhibidor de corrosión, «esas mismas zonas perlíticas fueron preferenciales para la formación de nichos de bacterias, ya que la topografía accidentada de estas regiones constituye una superficie perfecta

para el anclaje del exopolímero excretado por esos microorganismos».

Para finalizar, expresó que tales observaciones estarían en concordancia con lo establecido por A. Dugstad, quien estudió la corrosión de aceros al carbono y determinó que el grado de protección de un inhibidor aumenta con todos aquellos factores que restrinjan el transporte de productos de reacción de la superficie y que puedan servir de anclaje a los productos de corrosión que forman una barrera protectora entre el metal y el medio.



Morfología superficial de las muestras expuestas al agua de yacimiento: a la izquierda, sin biocida, y a la derecha, con biocida THPS



Caracterizan defectos superficiales de aleación comercial de aluminio

Alteraciones diversas en la superficie de varias muestras de la aleación comercial de aluminio 3003 laminada en condición de recibida de planta, detectó la profesora Maritza Matta Zaibak, del Centro de Investigaciones de Materiales «Dr. Mokka Rao» de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, al inspeccionar ese material que fabrica Aluminio del Caroní, S.A.

La inspección realizada con microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido y espectrometría por dispersión de energía (EDS), permitió observar en la superficie de las muestras los defectos siguientes: excoriaciones, inclusiones, manchas, huecos con longitudes superiores a las 50 micras y aglomeraciones de partículas de segunda fase; la partícula α (Al-Fe-Mn) con fractura, lo que sugiere su participación en la laminación, y residuos de aceites de laminación.

Matta Zaibak realizó esta inspección con el apoyo del Director y la Coordinadora del Laboratorio de Caracterización de Materiales del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, doctor Benjamín Hidalgo Prada y la M.Sc. Solange Paredes Dugarte, y la presentó en el XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis en la modalidad de cartel y con el título «Caracterización de Defectos Superficiales de la Aleación Comercial de Aluminio 3003 (Al-Mn) Laminada».

La investigadora de la UNEG explicó que esa aleación de aluminio se obtiene por colada continua, seguida de un tratamiento de homogeneización. Agregó que el producto homogeneizado es sometido luego a procesos de laminado en caliente y frío que, además de producir deformación, también induce fragmentación de las partículas constituyentes o intermetálicos, formación de grietas y huecos, entre otros.

«Algunos de estos defectos pueden encontrarse en la superficie del material laminado e influir apreciablemente en las propiedades físico-químicas de la película de óxido de aluminio (Al_2O_3) que recubre el material, especialmente en el



Maritza Matta Zaibak, del Centro de Materiales «Dr. Mokka Rao», de la UNEG

comportamiento a la corrosión», puntualizó Matta Zaibak.

Los defectos hallados durante dicha inspección indican que el uso de ese material será restringido, dijo la investigadora, quien no descartó la posibilidad de que algunos proveedores de esa aleación le den algún tratamiento a la lámina, para mejorar la calidad superficial de la misma.

Considera que los resultados de esta inspección podrían ser utilizados por la empresa para mejorar la calidad del producto, a fin de que esté acorde con las exigencias de los usuarios de la aleación

comercial de aluminio laminada.

El aluminio 3003 es una aleación con muy buena resistencia a la corrosión y resistencia moderada y se utiliza frecuentemente en equipos químicos, ductos, y en trabajos comunes de lámina metálica.

Igualmente, se le utiliza en la manufactura de utensilios de cocina, recipientes a presión, elementos para construcción, bandejas para cubos de hielo, puertas para garajes, arcos para toldos, paneles para refrigeradores, líneas de gas, tanques de gasolina, intercambiadores de calor, piezas conformadas, y tanques de almacenamiento.

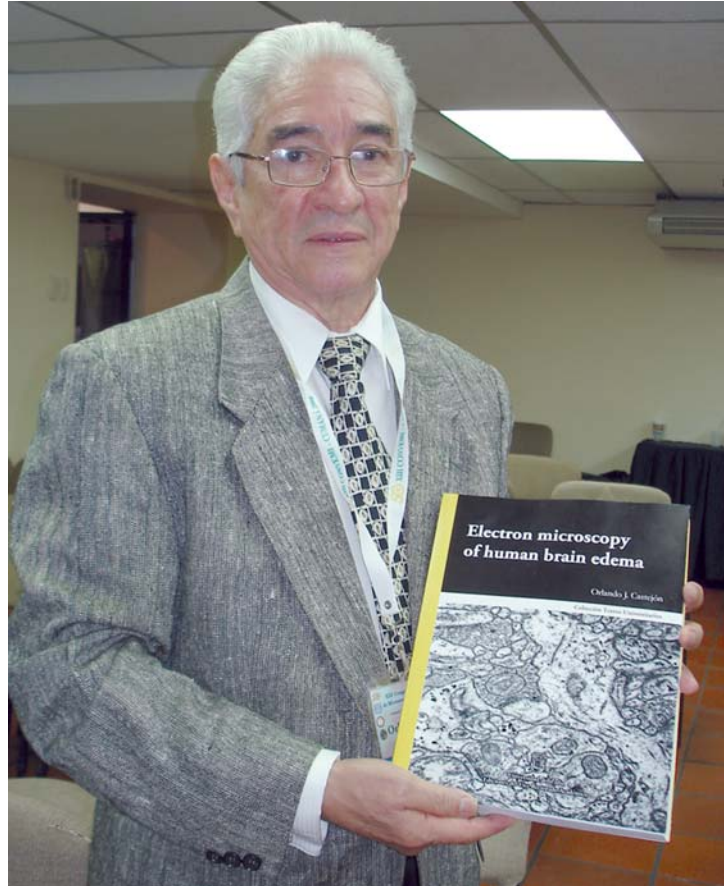
Doctor Orlando Castejón

Se requieren nuevos tratamientos para afrontar el edema cerebral

«Necesitamos investigadores jóvenes, que continúen las líneas de investigación que consideramos prioritarias, porque las enfermedades del sistema nervioso llevan a discapacidades y nosotros tenemos que evitarlas»

El doctor Orlando Castejón, connotado científico de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, dijo que los neurólogos y neurocirujanos deben diseñar nuevas estrategias terapéuticas o tratamientos, para evitar la degeneración y muerte celular del sistema nervioso central a causa del edema cerebral, término que se aplica al incremento del líquido intracelular o extracelular en el cerebro, lo que aumenta sustancialmente el volumen y la presión intracraneana.

El fundador del Instituto de Investigaciones Biológicas «Doctores Orlando Castejón y Haydée Viloría de Castejón» de LUZ, participó en el «XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis» con la conferencia magistral «Microscopía Electrónica del Edema Cerebral Humano», en la cual describió los resultados de la observación realizada a los edemas de 38 pacientes con graves lesiones traumáticas en el cerebro.



El doctor Orlando Castejón con su libro «Microscopía Electrónica del Edema Cerebral Humano»

En una entrevista que concedió en el marco de ese evento, explicó que el edema cerebral es un trastorno que ocurre en las enfermedades neurológicas y mentales que acompañan, cuya alteración fundamental es el hinchamiento de las neuronas - células del sistema nervioso central-, lo que conduce a la degeneración y muerte celular, especialmente en los traumas y tumores cerebrales, así como también en malformaciones congénitas, como la hidrocefalia.

«El edema cerebral es muy importante en Neurología, Psiquiatría, Neurocirugía y Psicología Experimental», afirmó

Castejón, quien indicó que la muerte celular por efecto del edema puede ser de varios tipos: oncosis, apoptosis, autofágica y necrosis.

La muerte celular del sistema nervioso central es de gran relevancia, porque le indica al neurocirujano lo importante que es operar rápidamente al paciente con trauma o tumor cerebral, «para evitar la muerte celular por efectos del edema, bien sea edema de los vasos (vasogénico) o por las reacciones secundarias, que es el edema por toxicidad o citotóxico», subrayó el científico de LUZ.

Castejón también conside-

ra importante que los niños y adultos afectados por hidrocefalia, traumas y tumores cerebrales sean trasladados rápidamente a los centros de emergencia, a fin de que se les intervenga quirúrgicamente a tiempo, y evitar así los cambios irreversibles del sistema nervioso, los cuales dejan secuelas como: parálisis, epilepsia, convulsiones, hemiplejía, y estados vegetativos.

Consciente de la importancia que tiene la formación de la generación científica de relevo, el destacado científico venezolano invitó a los jóvenes a cultivar las disciplinas de las neurociencias, donde con un microscopio electrónico o confocal se estudia la parte química del sistema nervioso (neuroquímica) desde el punto de vista estructural.

«Necesitamos investigadores jóvenes, que continúen las líneas de investigación que consideramos prioritarias, porque las enfermedades del sistema nervioso llevan a discapacidades y nosotros tenemos que evitarlas, especialmente en la población venezolana», acotó.

Por otra parte, en el acto inaugural del XIII CONVEMI, evento organizado por la el Capítulo Oriental de la Sociedad Venezolana de Microscopía y Microanálisis y el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, se bautizó un libro del doctor Castejón, cuyo título es el mismo de la conferencia magistral que ofreció: «Microscopía Electrónica del Edema Cerebral Humano».

Astrocitomas alteran microambiente vascular y unión inter-endotelial

Un estudio de astrocitomas humanos – tumores cerebrales de diferentes grados de malignidad-, revela la presencia de cambios morfológicos muy heterogéneos en la ultraestructura de los complejos de unión inter-endotelial y de los componentes del microambiente vascular de los capilares – pequeños vasos sanguíneos – de esas neoplasias, en los 25 casos examinados, inclusive, dentro de una misma biopsia.

El autor de ese estudio es el doctor Alan Castellano Ramírez, del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones Biológicas «Doctores Orlando Castejón y Haydee Vilorio de Castejón» de la Universidad del Zulia, quien lo desarrolló «en un intento por entender los aspectos patológicos que pudiesen contribuir con futuros estudios, para el diseño de estrategias terapéuticas contra esos tumores del sistema nervioso central».

Castellano Ramírez presentó los resultados de esa investigación en el Simposio de Patología Ultraestructural del XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, donde disertó sobre «Las Uniones Inter-Endoteliales y el Microambiente Vascular en Astrocitomas Humanos. Estudio al Microscopio Electrónico de Transmisión».

En la conferencia magistral que ofreció en ese evento que la Sociedad Venezolana de Microscopía y Microanálisis celebró durante cinco días en Cumaná, el científico de LUZ informó que para realizar ese estudio se procesaron 25 biopsias de pacientes con diagnóstico clínico y patológico de astrocitoma pilocítico, astrocitoma fibrilar, astrocitoma anaplásico y glioblastoma multiforme.

Respecto a los resultados del análisis ultraestructural realizado a las muestras de esos tumores, indicó, entre otras cosas, que se observó la presencia de células endoteliales, pericitos y pies astrocitarios perivasculares con cambios oncóticos e isquémicos y células fantasmas.



El doctor Alan Castellano, de LUZ, tiene más de 30 años investigando esos tumores cerebrales de humanos

Esos cambios «probablemente se deban a la actividad angiogénica focal -formación de nuevos vasos sanguíneos en esos tumores- y al proceso permanente de remodelación de la microvasculatura tumoral», dijo el especialista, quien también atribuyó los cambios a las condiciones hipóxicas – déficit de oxígeno- que se presentan en los tumores cerebrales, y que provocan una disminución del flujo de

perfusión sanguíneo. «Las células endoteliales son muy vulnerables a períodos cortos de anoxia (falta casi total de oxígeno)», puntualizó.

En su opinión, los cambios observados, entre otros eventos, conducirían a las modificaciones estructurales de los complejos de unión inter-endoteliales, que potencialmente son susceptibles de tratamiento farmacológico.

Algunos investigadores han reportado cambios ultraestructurales similares en los complejos de unión inter-endoteliales y en la membrana basal vascular, en casos de astrocitomas pilocíticos, astrocitomas fibrilares y glioblastomas multiformes, pero no han destacado las alteraciones del microambiente vascular que Castellano Ramírez detectó en su estudio.

30 AÑOS INVESTIGANDO LOS ASTROCITOMAS

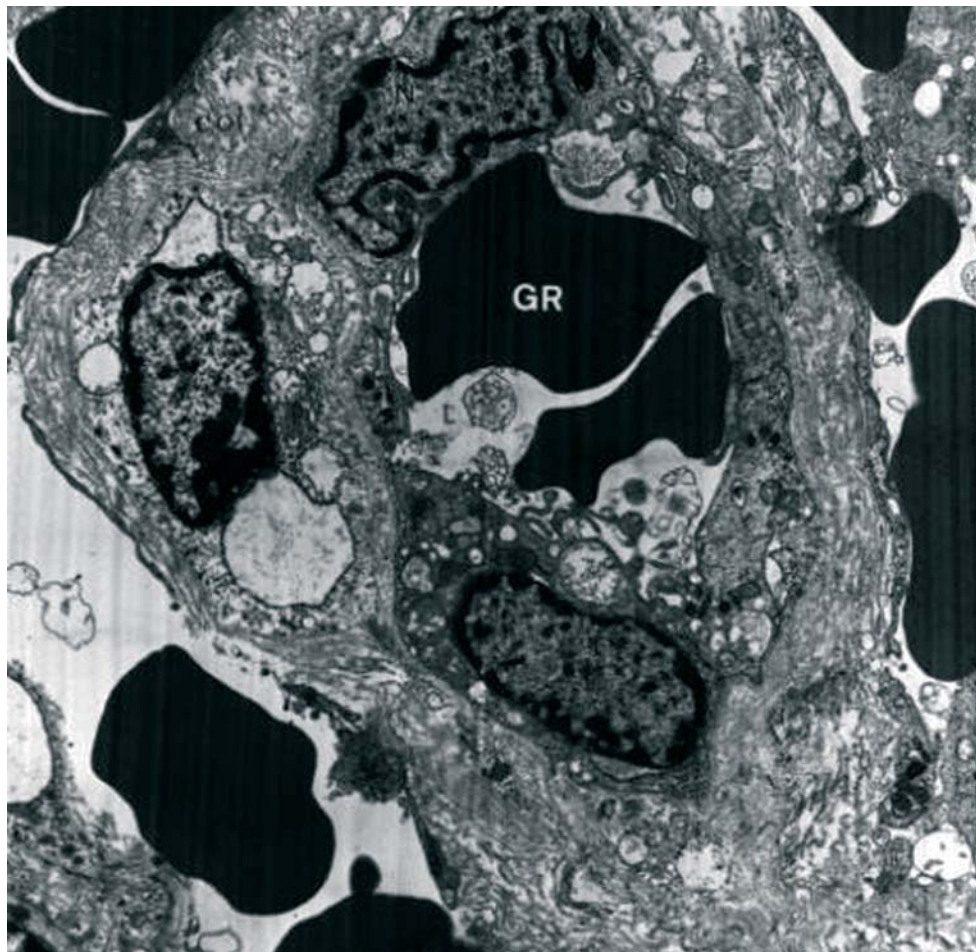
Desde hace 30 años aproximadamente, los astrocitomas son motivo de estudio en el Laboratorio de Microscopía Electrónica al cual está adscrito Castellano Ramírez en LUZ.

El interés en esos tumores obedece a que los astrocitomas son causa importante de edema cerebral, que consiste en el aumento del volumen o hinchazón del tejido nervioso, debido a los líquidos que salen de los vasos sanguíneos. «El encéfalo está dentro de una cavidad ósea y no tiene para donde crecer cuando se hincha el tejido nervioso. Esto lesiona el tejido, lo daña, y lleva al paciente a la muerte, si el edema no es controlado de inmediato», indicó el académico.

Al suministrar detalles de la investigación que desarrolla en LUZ sobre astrocitomas, dijo que como línea de investigación se escogió el estudio de la pared vascular, «porque nos interesaba el sitio que se denomina barrera hematoencefálica, que tiene su asiento justamente a nivel de las uniones oclusivas del endotelio, que es el que está en contacto directo con la sangre dentro del vaso sanguíneo».

El estudio de los complejos de unión inter-endotelial le ha permitido determinar que los tumores astrocitarios, a medida que incrementan el grado de malignidad, que se hacen más agresivos, rompen o separan esa unión oclusiva de la célula endotelial y se convierten en un foco muy importante de edema cerebral.

Además del complejo de unión inter-endotelial, informó que en los tumores astrocitarios también está alterada la membrana basal, que sirve de soporte al endotelio, que forma el tubo interno del vaso sanguíneo. «Esta membrana junto a los pies vasculares astrocíticos son literalmente barridos por el líquido del edema, y al separarse del tubo capilar ocurre la ruptura de la barrera hematoencefálica y, en consecuencia, provoca que se genere un foco de edema importante».



En esta micrografía electrónica se aprecian las alteraciones descritas en los capilares neoplásicos (Cortesía doctor Alan Castellano Ramírez)

Este estudio ultraestructural realizado a biopsias de pacientes con diagnóstico clínico y patológico de tumores cerebrales astrocitarios, se desarrolló con el propósito de entender los aspectos patológicos que pudiesen contribuir con futuros estudios, para el diseño de estrategias terapéuticas contra estas neoplasias

Cuando el sistema nervioso se edematiza, es decir, cuando el líquido sale de los vasos sanguíneos, «todos los elementos que forman parte del tejido nervioso comienzan a separarse, y al separarse, falla la sinapsis o comunicación celular. Aquéllos elementos o fibras nerviosas que llevan la información del comando de los músculos, del comando

sensorial, de la memoria, comienzan a trabajar mal, porque pierden la relación entre sí, a causa del edema», explicó.

«Al separarse los elementos del sistema nervioso central –añadió–, se produce una especie de cortocircuito, porque allí no hay tejido conectivo, sino que todos los elementos están empaquetados finamente y cada uno mantiene una relación. Son conexiones eléctricas que están funcionando porque cada una está en su lugar específico y llegan al lugar específico donde tienen que llegar. Pero cuando sale el líquido de los vasos sanguíneos por una pared defectuosa, esta relación se pierde, y eso ocasiona un cortocircuito».

Si ese cortocircuito no se controla, si el edema no se controla, el paciente va a morir, aseveró Castellano Ramírez, quien agregó que las manifestaciones de esas alteraciones a nivel del sistema nervioso central se traducen en problemas motores, convulsivos, sensoriales. «El paciente queda en estado comatoso hasta llegar a la muerte», subrayó.

Doctor Eduardo Caleiras

La Patología Ultraestructural permite entender la biología de los tumores

El estudio de la patología ultraestructural de los tumores es fuente de aprendizaje para entender mejor la biología de estas neoplasias, y tiene importantes aplicaciones en el diagnóstico y tratamiento de las mismas, afirmó el doctor Eduardo Caleiras, del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Oncológico «Doctor Pérez Carreño», del estado Carabobo.

Caleiras fue uno de los conferencistas del XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, donde participó en el Simposio de Patología Estructural, que coordinaron los doctores Jorge García Tamayo, del Laboratorio de Patología Molecular NOVAPATH, de Maracaibo, y Alan Castellano, de la Universidad del Zulia.

Al ofrecer la conferencia «Patología Ultraestructural de los Tumores», Caleiras destacó la importancia que tiene la microscopía electrónica en el estudio de las neoplasias, y dijo que esa valiosa herramienta científica se utiliza principalmente para determinar la estirpe de los tumores poco diferenciados.

Informó que el estudio de numerosas muestras en el curso de los pasados 20 años ha permitido ubicar los tumores malignos en las siguientes categorías: epiteliales, fusocelulares, malignos de células redondas y de naturaleza endocrina.

Al precisar las características más relevantes de los tumores epiteliales, el experto indicó: los tonofilamentos, desmosomas, lámina basal, las mitocondrias de algunos tumores, la abundancia de retículo endoplasmático rugoso o liso, las microvellosidades y los cilios, ciertos nucléolos, y los cuerpos de Weibel Palade del endotelio.



Doctor Eduardo Caleiras, del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Oncológico «Doctor Pérez Carreño», del estado Carabobo

En el caso de los tumores fusocelulares, dijo que entre sus características más importantes figuran: los filamentos intermedios y la manera como éstos se agrupan en cuerpos densos o creando bandas zeta; ciertas organelas, como los lisosomas, que pueden tener gránulos de melanina, o los cuerpos de Luse; la presencia focal o continua de lámina basal, las vesículas de micropinocitosis, microvellos y uniones tipo mácula adherens o de tipo Nexus.

Respecto a los tumores malignos de las células redondas, Caleiras explicó que se caracterizan por agrupar los linfomas y

leucemias con sus estructuras características que marcan el estadio evolutivo de las neoplasias, la apariencia del núcleo y del nucléolo, filopodios y pseudópodos, uniones y filamentos intermedios, uniones intercelulares y la presencia focal de lámina basal, que pueden identificar el tumor como un sarcoma, un linfoma o una neoplasia de estirpe epitelial.

En esta parte de su disertación, afirmó que el 50% de los tumores que afectan a los niños son de células redondas, y dijo que cuando se trata de adultos hay que pensar en otro tipo de tumores.

Indicó que los tumores de células redondas que afectan a los niños son: Rabdomyosarcoma, Sarcoma de Ewing, PNET, Linfomas No Hodgkin, Infiltración Leucémica, Tumor Intrabdominal Desmoplásico, Neuroblastoma, Tumor de Wilmse Histiocitosis X; mientras que en el caso de los adultos indicó: Carcinoma Indiferenciado, Carcinoma Neuroendocrino, Plasmocitoma y Linfomas difusos y Carcinoma de Células de Merkel.

Sobre los tumores de naturaleza endocrina, el doctor Eduardo Caleiras explicó que se caracterizan por sus gránulos, que pueden contener enzimas o neurosecreción, albergar péptidos con densidad variable o con estructuras cristalinas, o que muestran apariencia granular.

«La mayor parte de estos tumores son de origen epitelial o nervioso, en cuyo caso se habla de tumores neuroendocrinos», dijo el experto.

En torno a este tipo de tumores, resaltó que la identificación de la endosecreción en vesículas o ya fuera de ellas es también bastante característica.

La microcirculación cutánea podría reflejar la salud vascular del cerebro

En el Laboratorio de Microscopía Electrónica de LUZ, Gabriel Arismendi Morillo y sus colaboradores investigan desde hace unos tres años qué está pasando en la microcirculación cutánea de pacientes con deterioro cognitivo de origen vascular.

Los hallazgos estructurales logrados pudiesen considerarse en el futuro como punto de referencia para la aplicación de medidas terapéuticas dirigidas a detener la progresión del cuadro demencial, el cual es muy limitante, tanto para los pacientes como para los familiares de éstos

Las alteraciones de la microcirculación cutánea o de los pequeños vasos sanguíneos de la piel -arteriolas y capilares-, podrían representar, en el cerebro, la enfermedad de pequeños vasos, conocida también como Microangiopatía, según un estudio realizado por el doctor Gabriel Arismendi Morillo, del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad del Zulia.

El científico de LUZ dio a conocer ese y otros hallazgos al disertar sobre «Caracterización Ultraestructural de la Microcirculación Cutánea en Pacientes con Deterioro Cognitivo de Origen Vascular», en el Simposio de Patología Estructural del XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis.

En la conferencia magistral que ofreció en ese evento, indicó que la Microangiopatía es una de las causas principales



Doctor Gabriel Arismendi Morillo, de la Universidad del Zulia

del deterioro cognitivo y la demencia de origen vascular; afecta la parte profunda del cerebro (ganglios basales) y el tallo cerebral, y en la actualidad se le considera como la causante de los cambios degenerativos de la sustancia blanca o Leucoaraiosis, lo que patológicamente implica alteración de la microcirculación, y neuropatológicamente se expresa como leucoencefalopatía subcortical (áreas de isquemia e infartos).

Destacó que el significado clínico de la enfermedad de los pequeños vasos en términos de la función cognitiva no se ha clarificado completamente, y que los mecanismos patológicos y fisiopatológicos de la Microangiopatía cerebral están pocos claros, por lo que se ha observado en años recientes un incremento en el interés por el estudio de la enfermedad cerebral microvascular, como un predictor del deterioro cognitivo y la demencia.

Sobre el deterioro cognitivo, dijo que forma parte de la presentación clínica de varias condiciones asociadas con la enfermedad cerebrovascular; patología ésta que tiene una alta tasa de mortalidad y morbilidad en el mundo, y puede ser leve o tan severa como para hacer un diagnóstico de demencia, que significa «la pérdida de independencia en el funcionamiento diario ocasionado por una disfunción cognitiva, que tiene su base patológica en el sistema nervioso central», indicó.

Sobre la Demencia Vasculare Subcortical Isquémica, expresó que se debe a cambios isquémicos focales o difusos de la sustancia blanca -Leucoaraiosis- y a infartos lacunares -pequeños infartos producidos por la isquemia o disminución del riego sanguíneo-, los cuales usualmente se atribuyen a la enfermedad de pequeños vasos.

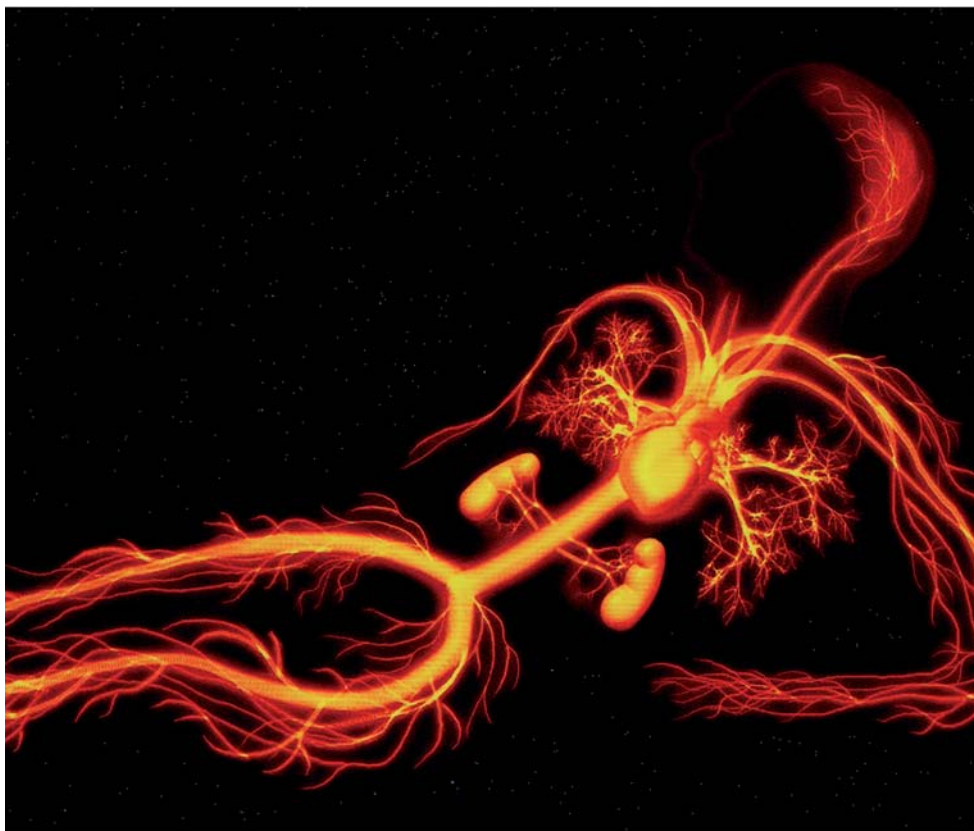
Se trata, «del deterioro de la función cognitiva, a causa de una lesión cerebral secundaria a diferentes formas de enfermedad vascular», explicó Arismendi Morillo. Agregó que estudios clínicos refieren que entre 36% y 67% de los casos de Demencia Vasculare se originan por la enfermedad de los pequeños vasos, es decir, por las alteraciones de la microcirculación.

CARACTERIZACIÓN ULTRAESTRUCTURAL

En el Laboratorio de Microscopía Electrónica al cual está adscrito en LUZ, Arismendi Morillo investiga desde hace unos tres años qué está pasando en la microcirculación cutánea de pacientes con deterioro cognitivo de origen vascular, con el objetivo de contribuir con el manejo terapéutico y el esclarecimiento de los aspectos fisiopatológicos de la enfermedad de pequeños vasos.

Los pacientes objeto del estudio son adultos, de ambos géneros y, además de estar afectados por deterioro cognitivo, presentan pérdida de las funciones ejecutivas, Leucoaraiosis, clínicamente cumplen con los criterios diagnósticos de la Enfermedad de Binswanger, y adicionalmente tienen en común tres características: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad renal crónica.

A esas personas se les hizo una biopsia de piel tipo punch en el antebrazo, de cuatro milímetros, y la muestra se procesó por microscopía electrónica de transmisión.



La Microangiopatía es una de las causas principales del deterioro cognitivo y la demencia de origen vascular

El examen ultraestructural de las biopsias de piel reveló en la microcirculación cutánea: incremento en la relación luz-media; células endoteliales con citoplasma electrón-lúcido y escasos organelos; engrosamiento marcado de la membrana basal con depósitos de material amorfo y electrón-denso, así como la presencia de fibras colágenas; células musculares lisas con cambios hipertróficos; pericitos con material fagocitado y cuerpos residuales, y abundantes fibras de colágeno, material amorfo electrón-denso y detritos celulares en la adventicia o capa externa del pequeño vaso sanguíneo.

Tales hallazgos se corresponden con la denominación Microangiopatía degenerativa, y pudiesen representar el equivalente a la enfermedad de pequeños vasos cerebral-subcortical, que subyace a la Leucoaraiosis y al deterioro cognitivo, afirmó Arismendi Morillo.

Cambios microvasculares submicroscópicos similares se han reportado en patologías del sistema nervioso central, como: el Síndrome de Binswanger Familiar, demencia del tipo Enfermedad de Alzheimer, encefalopatía aterosclerótica subcortical y en personas con edad avanzada, en los cuales se conoce bien su

asociación con los cambios degenerativos de la sustancia blanca o Leucoaraiosis.

No obstante, estos cambios fueron descritos en cerebros de personas fallecidas, pero no en la microcirculación cutánea, como lo ha hecho el investigador de LUZ.

Al explicar los resultados de su investigación, el científico dijo, entre otras cosas, que «las alteraciones en la microvasculatura de los pacientes estudiados pudiesen relacionarse con alteraciones de los mecanismos reguladores del tono vascular, que generarían desequilibrios entre la vasoconstricción y la vasodilatación y disminución del flujo sanguíneo regional por la disminución de la luz vascular».

También dijo que las características clínicas de los pacientes, aunadas con la presencia de Microangiopatía degenerativa en las biopsias de piel, «sugieren que el deterioro cognitivo y la Leucoaraiosis asociada son producto de un daño cerebral isquémico, relacionado con la patología vascular generalizada o sistémica».

Considera el científico que la concomitancia de la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y la insuficiencia renal crónica constituye, posiblemente, un

Demencia Vascular primera en frecuencia

Se dice que la Enfermedad de Alzheimer ocupa en el mundo el primer lugar entre las demencias, y que la Demencia Vascular figura en el segundo puesto. En orden de frecuencia, pero no de importancia epidemiológica, les siguen: la Enfermedad de Huntington, las Demencias Frontotemporales, la Enfermedad de Parkinson con Demencia, la Degeneración Corticobasal, la Parálisis Supranuclear Progresiva y la Enfermedad por Priones. Sin embargo, el doctor Gabriel Arismendi Morillo informó que en un trabajo sobre la «Reevaluación de las causas de demencia en Maracaibo», cuyos autores son O. Molina, D. Cardozo y J. Cardozo, se determinó como hallazgo neuropatológico que la principal causa de demencia es la vascular (84,6%), seguida de demencias por causas variadas (12,8%) y que la Enfermedad de Alzheimer ocupa el último lugar (2,5%).

Destacó que los resultados obtenidos en ese estudio concuerdan con trabajos realizados en países tales como Japón, China y Rusia, en los cuales se ha determinado que la Demencia Vascular es también la primera en frecuencia.



factor de riesgo de suma importancia para el desarrollo acelerado de la enfermedad de pequeños vasos, tanto en la circulación cerebral como en los restantes lechos vasculares.

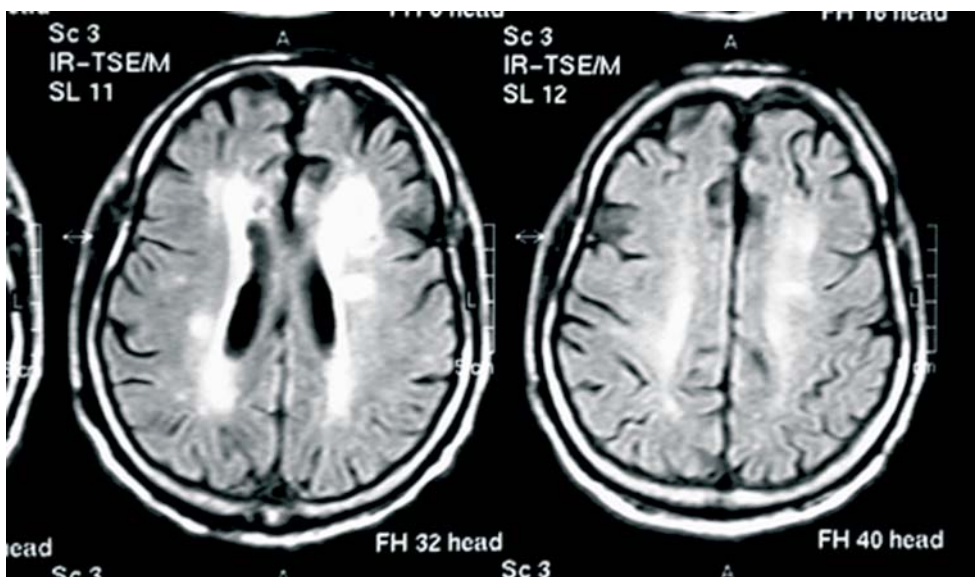
-Sin embargo, los mecanismos de la enfermedad cerebral de los pequeños vasos no están claramente establecidos, y aparentemente presentan factores de riesgo aun no definidos y diferentes a los asociados con la enfermedad de los grandes vasos- acotó.

Estos hallazgos estructurales en la microcirculación cutánea de pacientes con deterioro cognitivo de origen vascular, pudiesen considerarse en el futuro como punto de referencia para la aplicación de medidas terapéuticas dirigidas a detener la progresión del cuadro demencial, que es muy limitante tanto para los pacientes como para sus familiares. «Recuerden, la memoria es nuestro único patrimonio y debemos cuidarla», enfatizó Arismendi Morillo.

BIOPSIA DE PIEL

Una biopsia de piel tipo punch (sacabocado), es un procedimiento médico que se realiza con anestesia local y requiere un punto de sutura.

Este método ha demostrado su utilidad en el estudio de pacientes con Leucoaraiosis, ya que permite establecer la patología vascular responsable de los cambios degenerativos de la sustancia blanca; y también ha sido de gran relevancia en la investigación que desarrolla Arismendi Morillo, pues ha permitido de-



El área más brillante, hipereintensa, que se observa en esta Resonancia Magnética Cerebral, corresponde a la sustancia blanca subcortical afectada. Esta es la imagen típica de Leucoaraiosis (Cortesía GAM)

finir el tipo de lesión vascular que pudiera ser responsable de la cerebral.

Al resaltar la importancia que la biopsia de piel, el científico de LUZ dijo que la enfermedad de la microcirculación es sistémica, por lo que la patología vascular que está afectando el cerebro, los riñones y el corazón, también estaría afectando la piel, que es una zona muy accesible.

«No es viable solicitarle al paciente una biopsia de cerebro, para saber como están sus microvasos; por el contrario, una biopsia de piel lo es y podría contribuir en alguna medida a su tratamiento», dijo al destacar la importancia del uso del sacabocado.



Las biopsias de piel tipo punch, se realizan con un instrumento conocido como sacabocado

En Cuba, 2,1 de cada mil habitantes padece de sordera; una de las discapacidades más comunes en el ámbito mundial. Entre los afectados figura un número significativo de niños, quienes han perdido la capacidad auditiva a causa del antibiótico Kanamicina, un ototóxico ampliamente utilizado en pediatría, aunque provoca daños en el oído interno.

Por esa razón, en el marco del programa de implantes cocleares que se adelanta en ese país caribeño, se consideró necesario estudiar los cambios morfológicos que, a nivel del oído interno, ocurren en la cóclea (caracol) por ototoxicidad, ya que la eficiencia de esos dispositivos depende del estado de las neuronas del ganglio espiral, cuyos axones reciben los estímulos.

Como resultado, un equipo de investigadores logró estandarizar modelos de ototoxicidad *in vivo* e *in vitro*, para describir, por microscopía óptica y electrónica, los cambios morfológicos que ocurren en las células del órgano de Corti, la estría vascular, las neuronas del ganglio espiral y los procesos periféricos que inervan el órgano de Corti.

-El interés por estudiar esas células es motivado por la aplicación de terapias basadas en drogas neurotrópicas, antioxidantes, antiapoptóticas o de células madres, para la protección o regeneración de las células ciliadas de la cóclea y las neuronas del ganglio espiral, como vías para tratar de resolver la sordera-, dijo la doctora Odelsa Ancheta Niebla, de la Escuela Latinoamericana de Medicina de la Habana, Cuba.

Ancheta Niebla fue una de las conferencistas plenaria del XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, donde participó en el Simposio de Patología Ultraestructural con una investigación titulada «Cambios morfológicos inducidos por ototoxicidad en las células cocleares».

Esa investigación se realizó en ratas, debido a que esos roedores tienen el oído interno muy parecido al de los humanos, por lo que es posible aplicar los conocimientos obtenidos en esos modelos ani-



Doctora Odelsa Ancheta Niebla, de la Escuela Latinoamericana de Medicina de la Habana, Cuba

En Cuba quieren resolver el problema de la sordera

males a pacientes afectados por drogas ototóxicas.

Explicó que para el estudio *in vivo* se utilizaron 21 ratas machos Wistar adultas, a las cuales se les administró, simultáneamente, una dosis de los ototóxicos Kanamicina y Furosemida, por vía intraperitoneal. Resaltó que una semana después de la administración de esos oto-

tóxicos, se comprobó la pérdida auditiva.

«Se consideraron sordos los animales que presentaron umbrales sensoriales superiores a 105 dB nHL.», dijo Ancheta Niebla, quien agregó que las ratas objeto del estudio fueron divididas en cuatro grupos, que se sacrificaron a las 2, 4, 8 y 16 semanas después de haberseles inducido la sordera.

Al precisar los resultados del estudio *in vivo*, la científica indicó que se detectaron cambios degenerativos en las neuronas del ganglio espiral desde las 4 semanas, aunque la pérdida de las células fue significativa a las 8 semanas de la sordera.

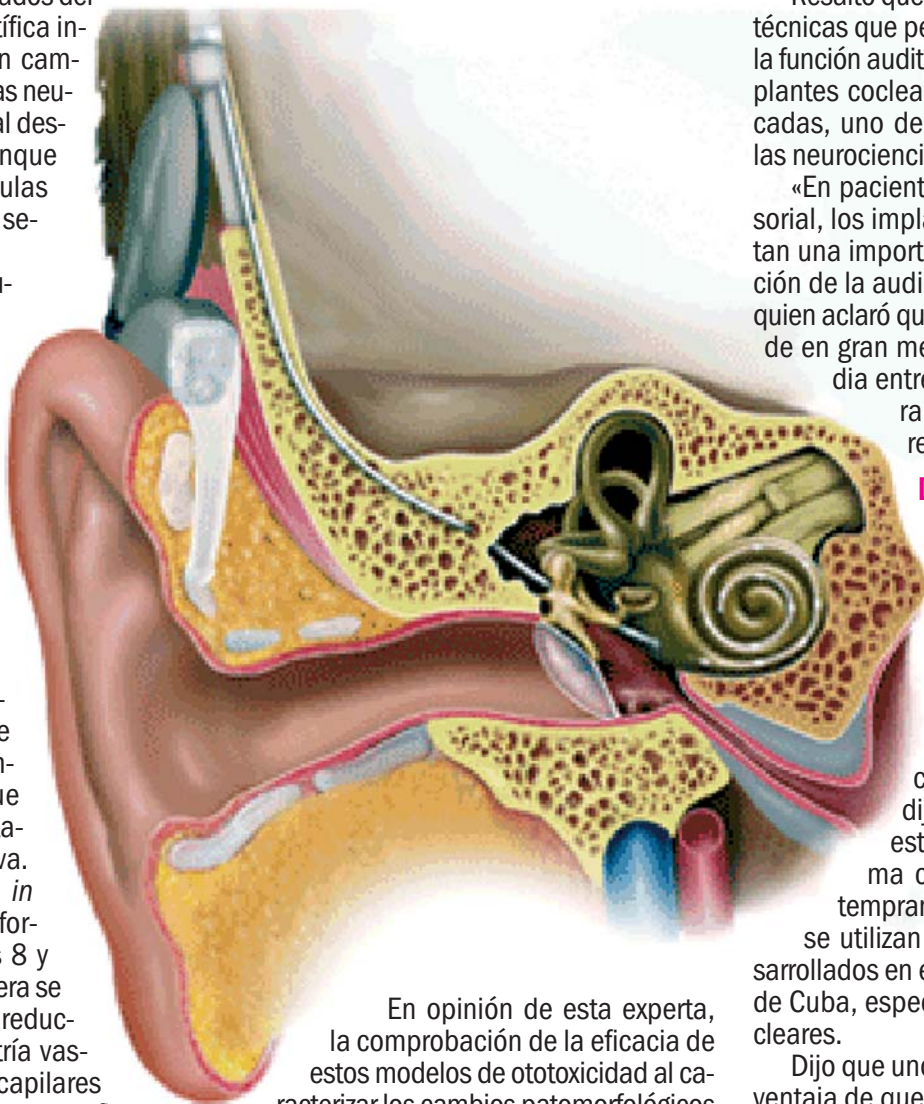
Atribuyó el daño neuronal «a la afectación de las células ciliadas y de sostén del órgano de Corti, que comienzan a afectarse a partir de la segunda semana de sordera», y resaltó que la extrema sensibilidad de dichas células a la ototoxicidad y su influencia sobre las neuronas del ganglio espiral, evidencian lo importante que resulta conocer los cambios morfológicos que sufren estas células vitales en la función auditiva.

Sobre ese estudio *in vivo*, la especialista informó también que a las 8 y 16 semanas de la sordera se observó en las ratas la reducción del área de la estría vascular y del número de capilares sanguíneos. «Estos hallazgos confirman la hipótesis de que la octava semana de sordera es un punto crítico para considerar tratamientos potencialmente protectores», subrayó.

En cuanto al estudio efectuado *in vitro*, Ancheta Niebla informó que se cultivaron epitelios sensoriales de cócleas de ratas recién nacidas, controles y tratadas con Kanamicina, y se analizaron por microscopía electrónica de barrido.

Al explicar los resultados, afirmó que los cambios inducidos por ototoxicidad *in vitro* en los cultivos organotípicos del órgano de Corti fueron similares a los observados *in vivo*.

«El antibiótico aminoglicósido Kanamicina es uno de los más usados en la clínica pediátrica, y es ampliamente utilizado en estudios *in vivo*. Sin embargo, no se han encontrado referencias en la literatura de su empleo como modelo de ototoxicidad en cultivos organotípicos del órgano de Corti», puntualizó.



En opinión de esta experta, la comprobación de la eficacia de estos modelos de ototoxicidad al caracterizar los cambios patomorfológicos en las diferentes estructuras cocleares, posibilitará emplearlos en estudios posteriores, encaminados a lograr la preservación de las células del ganglio espiral y del órgano de Corti.

IMPLANTE COCLEAR

La doctora Odelsa Ancheta Niebla afirmó que la causa primaria de la pérdida auditiva es la afectación y muerte de las células receptoras sensoriales del oído interno: las células ciliadas de la cóclea, las cuales están localizadas en el órgano de Corti.

Agregó que las células ciliadas de la cóclea de los mamíferos no tienen la capacidad de regenerarse después que se han dañado, por lo que su pérdida lleva a una sordera permanente, mientras que en los humanos la gran mayoría de las sorderas son de origen neurosensorial; es decir, a causa de la pérdida de las células ciliadas y la degeneración retrógrada de las neuronas del ganglio espiral.

Resaltó que la creación y desarrollo de técnicas que permiten la recuperación de la función auditiva mediante prótesis e implantes cocleares es, en las últimas décadas, uno de los principales logros de las neurociencias.

«En pacientes con sordera neurosensorial, los implantes cocleares representan una importante vía para la recuperación de la audición», dijo la especialista, quien aclaró que esa recuperación depende en gran medida del tiempo que media entre la aparición de la sordera y el momento en que se realiza el implante coclear.

DETECCIÓN PRIMARIA DE LA SORDERA

Informó que Cuba y Venezuela suscribieron un convenio de colaboración integral, que incluye entre sus campos de acción la Medicina. En el marco de ese acuerdo de cooperación internacional, dijo que en ambos países se está desarrollando el programa conocido como detección temprana de la sordera, en el cual se utilizan equipos diseñados y desarrollados en el Centro de Neurociencias de Cuba, específicamente implantes cocleares.

Dijo que uno de esos equipos tiene la ventaja de que puede ser utilizado en niños recién nacidos, porque la sordera se mide por técnicas electrofisiológicas, lo que implica que no hay que esperar que el niño crezca para darse cuenta de que no oye.

El objetivo inicial de ese programa, según informó la científica cubana, era llegar al implante coclear, ya que este dispositivo puede resolver el problema de la sordera, aunque su funcionalidad depende, en gran medida, del grado de conservación de la estructura de la cóclea.

«Dependiendo de cómo esté el sistema, el implante de cóclea va a ser más funcional o menos funcional. Si el grado de sordera es alto, por el deterioro total de la cóclea, hacer un implante de esta naturaleza es perder el tiempo», puntualizó la científica, quien agregó que, en búsqueda de otra alternativa de solución a la problemática planteada con la sordera, se decidió experimentar con animales, con los resultados antes mencionados.

Un estudio ultraestructural de la placenta humana de embarazadas con preeclampsia, realizado en condiciones de hipoxia – déficit de oxígeno –, determinó que los cambios que ocurren en el trofoblasto provocan que este órgano provisional y fundamental del embarazo se convierta en un tejido susceptible de desprenderse, y que sus fragmentos, al ubicarse en el espacio intervelloso, sean un estímulo permanente para el mantenimiento de esta patología, que afecta alrededor del 7% de mujeres grávidas y causa unas 100 mil muertes anualmente en el mundo.

Este estudio por microscopía electrónica reconfirma que los fragmentos, restos o dendritas de la placenta son los agentes de la disfunción endotelial materna, afirmó el doctor Olivar Castejón, del Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo.

Castejón hizo tal aseveración al disertar sobre «La Placenta en la Histopatogénesis de la Preeclampsia: Estudio Ultraestructural», en el XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, que organizaron en Cumaná nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas y el Capítulo Oriental de la Sociedad Venezolana de Microscopía y Microanálisis.

En la conferencia que ofreció en ese evento de la Sociedad Venezolana de Microscopía y Microanálisis, Castejón refirió que desde que el científico alemán Georg Schmorl demostró, en 1893, que la placenta era el agente causal de una trombosis vascular materna generalizada como factor de muerte materna, los continuos hallazgos con técnicas inmuno histoquímica y de Biolo-



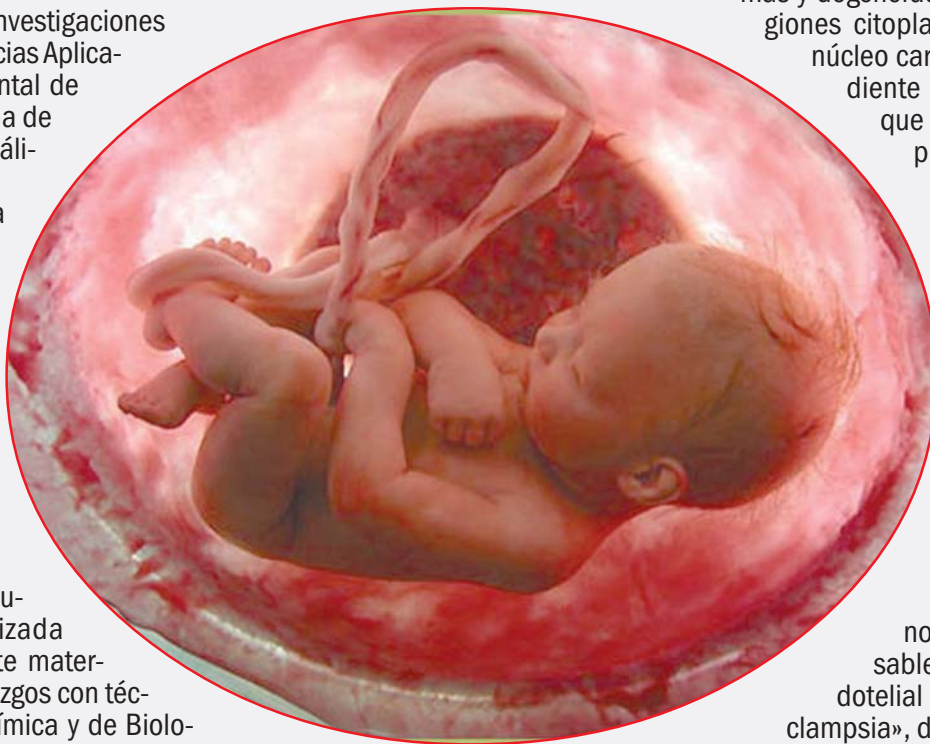
Dr. Olivar Castejón, de la Universidad de Carabobo

gía Celular o Molecular han confirmado la hipótesis de que en la placenta están los factores que originan el trastorno. Tal hipótesis se reconfirma ahora mediante la técnica de microscopía electrónica.

El científico de la Universidad de Carabobo precisó que en las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Microscopía al cual está adscrito se utilizaron 10 placentas a término asociadas con preeclampsia, de partos por cesárea, las cuales fueron sometidas a una serie de procedimientos, cuyos detalles describió en su disertación.

Al informar acerca de los resultados obtenidos con esas placentas, dijo que la membrana celular se mostró interrumpida y con desorganización o pérdida del material microfilamentoso asociado a ella; había cambios degenerativos acentuados a nivel mitocondrial, como hinchamientos y desaparición de membranas; en el retículo endoplasmático rugoso se observó la pérdida de riboso-

Reconfirma un estudio ultraestructural En la placenta están los factores que ocasionan la preeclampsia



mas y degeneración vacuolar, y las regiones citoplasmáticas cercanas al núcleo carecían de la correspondiente membrana celular, lo que indicó que habían desprendimientos de fragmentos citoplasmáticos hacia el espacio intervelloso, sitio donde la sangre materna contacta con el tejido fetal.

Por lo tanto, la conclusión a la que se llegó en dicho estudio ultraestructural es: «Estos fragmentos placentarios dañan los endotelios de vasos maternos y serían los responsables de la disfunción endotelial originada en la preeclampsia», dijo el doctor Castejón.

Científicos de Venezuela y México

Dilucidan respuesta del huésped en infecciones por *Neocardia brasiliensis*

Una herida en la piel, como la ocasionada por el pinchazo de un cactus u otra planta espinosa o una astilla de madera, por muy insignificante que parezca es un suceso lamentable para algunas personas y animales que habitan en las regiones tropicales y subtropicales del planeta. Ese tipo de lesión puede ser la puerta de entrada al organismo de las bacterias del género de los Actinomicetales y o de hongos Eumicetos que causan el micetoma; una infección severa que es un problema de salud pública en varios países en vías de desarrollo, entre los que figura Venezuela.

Los micetomas son tumores inflamatorios crónicos de larga evolución que predominan en las extremidades inferiores, pero pueden diseminarse por otras partes del cuerpo.

Estos tumores se caracterizan por el aumento de volumen de la parte infectada, formación de fístulas y producción de pus. Afectan la piel, el tejido celular subcutáneo y, en ocasiones, los músculos y huesos; pueden provocar deformaciones y la pérdida de las funciones de las partes afectadas, y ocasionalmente son fatales.

Cuando la infección es producida por bacterias Actinomicetales; se denomina actinomictoma; y por hongos Eumicetos, eumictoma. Independientemente del agente causal, esta enfermedad es endémica en: Arabia Saudita, Ar-



Doctor José Antonio Serrano, Jefe del Grupo de Investigaciones de Actinomicetos Patógenos Humanos y del Suelo de la ULA y Presidente del Grupo Internacional sobre Actinomicetos Patógenos

Alerta contra el micetoma

El doctor José Antonio Serrano instó al Ministerio de Salud a asumir campañas educativas y de alerta sobre el micetoma, particularmente en la población campesina, y recomendó que en los programas de enseñanza de la Medicina se informe de manera adecuada a los estudiantes de esta disciplina acerca de esta enfermedad crónica.

Dijo que las enfermeras de los ambulatorios de atención rural deben estar informadas sobre el micetoma, para poder enterar a los médicos de los centros de atención a la salud de las zonas rurales, y que quienes hacen la vigilancia epidemiológica en el país deben estén alertas, particularmente en las regiones de Venezuela donde se reportan con mayor frecuencia los casos de esta infección.

gentina, Brasil, Colombia, India, México, Nigeria, Senegal, Somalia, Sudán, Yemen y Venezuela, entre otros países. La enfermedad es más frecuente en agricultores y cuidadores de rebaños que, por su oficio, tienen mayor contacto con la tierra.

En Venezuela, el primer caso de actinomictoma –micetoma por bacterias- lo describió Rafael Rangel en 1909; mientras que el primer caso de eumictoma –micetoma por hongos- lo describió Rafael Pino Pou en 1917. En este país, la infección se ha reportado con mayor frecuencia en la región Centro Occidental, particularmente en los estados Lara y Falcón, y, en menor grado, en las regiones Central, Zuliana y Guayana.

Entre el grupo de bacterias que ocasionan el actinomictoma figura *Nocardia brasiliensis*, cuyos mecanismos de patogenicidad y factores de virulencia se conocen parcialmente.

Por lo tanto, es importante identificar cuáles son los puntos vulnerables de este microorganismo del suelo y los mecanismos de defensa de la persona o animal infectado, para poder avanzar en el desarrollo de una estrategia terapéutica efectiva y eficaz contra el actinomictoma.

ESTUDIO ULTRAESTRUCTURAL

La relación entre *Nocardia brasiliensis* y ratones blancos Balb/c infectados experimentalmente con esa bacteria saprofita, es motivo de estudio por parte del doctor José Antonio Serrano, Jefe del Gru-



En la gráfica, la espalda de una persona infectada por la bacteria *Nocardia brasiliensis* (Foto: cortesía doctor José Antonio Serrano)

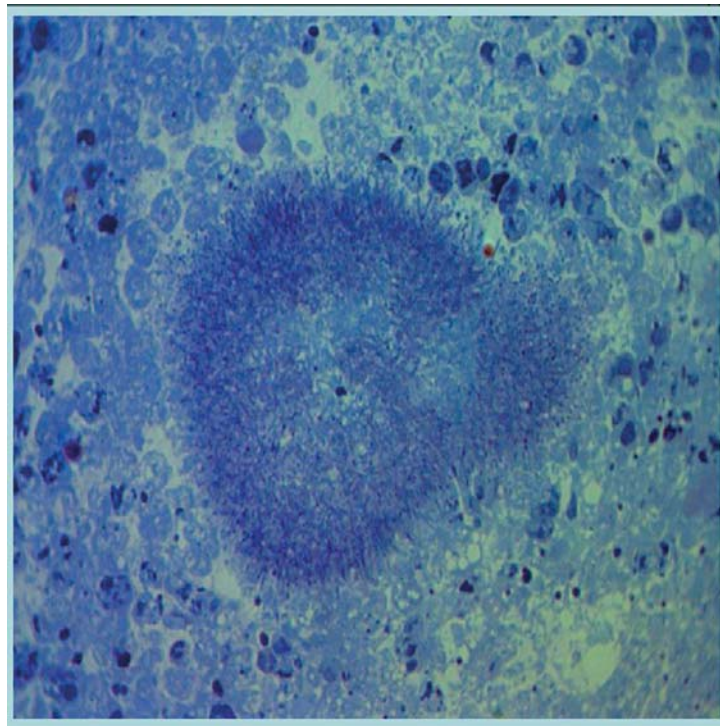


Los micetomas son tumores inflamatorios crónicos que predominan en las extremidades inferiores (Foto: JAS)

po de Investigaciones de Actinomicetos Patógenos Humanos y del Suelo del Departamento de Fisiología de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes, y co-autor del libro «Actinomicetoma»; producto del esfuerzo de los expertos que integran el Grupo Internacional de Investigadores sobre Actinomicetos Patógenos, (GIIAP), del cual es Presidente.

Este destacado científico venezolano fue uno de los conferencistas magistrales del XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, que organizó nuestro Instituto en Cumaná, estado Sucre.

En el Simposio de Patología Estructural de ese evento, Serrano presentó los resultados del estudio ultraestructural e inmunocitoquímico «Relación Huésped Parásito en Infección Experimental con *Nocardia brasiliensis* en ratones blancos Balb/c», que desarrolló con la colaboración de tres expertos de México, los doctores: J. M. Solís Soto y Mario Salinas Carmona, del Departamento de Inmunología



Corte semifino de un grano de *Nocardia brasiliensis*, coloreado con azul de toluidina. En el centro y alrededor del grano se observan las células inflamatorias neutrofilos polimorfo nucleares (Foto: cortesía JAS)

de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, y Juan Kouri, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México, Distrito Federal.

Dicho trabajo consistió en estudiar por microscopía electrónica e inmunocitoquímica cómo se comporta el tejido del huésped frente a la bacteria y qué sustancias produce para defenderse de *Nocardia brasiliensis*, y revela que en el

tejido están presentes todas las citocinas que generan el proceso de inflamación; es decir, las sustancias que producen los glóbulos blancos - linfocitos y macrófagos-, para defender al organismo de la infección. Los resultados de este estudio en ratones blancos podrían extrapolarse a los humanos infectados por esa bacteria tan agresiva.

CARACTERÍSTICAS HISTOPATOLÓGICAS DE LOS MICRO ACCESOS

El científico de la ULA explicó que los micro abscesos se forman en el tejido del huésped- en este caso, el ratón blanco- a partir del tercer día de la infección, y que esos micro abscesos están constituidos en el centro por bacterias -grano-micro colonias-, y rodeados por dos capas de glóbulos blancos: la primera, de neutrófilos, y la segunda, de linfocitos. En la periferia de estas células se encuentran los macrófagos o células espumosas, mientras que en la periferia más externa del absceso hay presencia de colágeno.

Respecto a las conclusiones a las que se llegó con este



El micetoma es un problema de salud pública en las regiones tropicales y subtropicales, y afecta más a los campesinos, quienes son los que están en mayor contacto con la tierra

estudio sobre los aspectos de la ultraestructura de *Nocardia brasiliensis*, tanto en medio de cultivo como en infección experimental, Serrano indicó que se observó la relación y cambios celulares de esa bacteria en los cortes histopatológicos y su relación con la células inflamatorias del huésped.

Precisó que durante la formación de los micro abscesos se observó la presencia y distribución de la sustancia P – un neurotransmisor que participa, de alguna manera, en las señales que el sistema nervioso requiere para percibir el dolor, y que es esencial para el desarrollo de las reacciones inflamatorias –, así como de péptidos genéticamente relacionados con la hormona calcitonina (CGRP).

Sobre el análisis de cortes seriados de la piel del ratón, dijo que mostró la colocación de estos inmunomodula-

dores en algunos macrógrafos ubicados en la periferia de los micro abscesos, y que la sustancia P se observó también en varios macrógrafos o monocitos (glóbulos blancos) de la dermis, por fuera de los micro abscesos.

«La presencia de esta sustancia podría tener relación con la presencia de sales de calcio en el área central del micro absceso», expresó Serrano, y resaltó que «la distribución de la sustancia P y la hormona calcitonina (CGRP) sugiere que las mismas actúan como inmunomoduladores de la formación y mantenimiento de los micro abscesos durante la infección crónica por *N. brasiliensis*».

Destacó, además, que alrededor de glóbulos blancos conocidos como polimorfos nucleares o leucocitos granulados, los linfocitos (CD3) y los macrófagos, se observó la pro-

ducción de las citocinas siguientes: IFN-gamma, IL-1-beta, IL-10 y IL-4.

Y al indicar cuáles son las citocinas que activan los glóbulos blancos del huésped para defenderlo del ataque de *Nocardia brasiliensis*, dijo que TNF-alfa está presente en el curso de la infección en diversas células de la dermis, y que sólo algunas células se ven en el granuloma; IL-6 se observa en los linfocitos de la zona inflamatoria a partir de los primeros días de infección y en la fase crónica; IFN-gamma se encuentra presente en células de la zona inflamatoria y también se observa en las células espumosas a los 30 y 90 días, así como en algunos linfocitos de la periferia.

Con base en los resultados obtenidos en dicho estudio, el destacado científico venezolano afirmó que «según su distribución, estas citocinas tie-

nen una fuerte participación y diferentes funciones durante el curso de la infección».

Al explicar lo qué ocurre en el tejido infectado por actinomicetoma, el académico de la ULA dijo, en una entrevista, que entre el huésped y la bacteria se genera una especie de pelea, en la cual el huésped gana a veces, y otras veces la bacteria.

Esto provoca que se generen los micro accesos, que son los que van a provocar la lesión en el tejido, que puede llegar a mutilar completamente la pierna o la pata de la persona o animal, aseveró.

Dijo que esta enfermedad crónica es curable y que en Venezuela afecta sobre todo a los campesinos, quienes muchas veces acuden al médico cuando la infección está avanzada, por lo que se debe aplicar tratamientos que duran entre tres y cuatro años.

Al pez *Caquetaia kraussii* se le considera muy resistente a los factores abióticos; no obstante, demostró ser sensible a una dosis subletal de Atrazina, un herbicida utilizado desde hace más de 40 años en unos 80 países, por su efectividad y bajo costo económico



Doctora Mary Isabel Segnini de Bravo, investigadora del Instituto Oceanográfico de Venezuela del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente

La Atrazina, un herbicida empleado en Venezuela en las labores agrícolas y considerado de bajo riesgo ecológico, debido a su débil acumulación y biomagnificación, es capaz de alterar la ultraestructura hepática del pez *Caquetaia kraussii* (Petenia), especie muy resistente a los factores abióticos.

Así lo revela un estudio realizado por Mary Isabel Segnini de Bravo, del Departamento de Biología Marina del Instituto Oceanográfico de Venezuela del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, quien lo desarrolló con la colaboración de: J. Medina, del Instituto de Investigaciones Agrícolas; S. Marcano y Héctor Finol, del Postgrado en Zoología y del Centro de Microscopía Electrónica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, respectivamente.

Segnini de Bravo presentó los resultados de ese estudio en el XIII Congreso Venezolano de Microscopía y Microanálisis, al participar en el Simposio de Patología Ultraestructural con la conferencia «Alteraciones Ultraestructurales de los Hepatocitos de *Caquetaia kraussii* (Pisces: Cichlidae) Debido a la Atrazina».

En su exposición, dijo que la necesidad de los productores

Atrazina altera ultraestructura hepática de *Caquetaia kraussii*



El pez *Caquetaia kraussii* (Petenia) presentó alteraciones citocelulares parecidas a las de otros peces mucho más sensibles a los xenobióticos.

agrícolas de controlar las malezas no deseadas en sus cultivos lo ha llevado a utilizar productos químicos como los herbicidas, y que entre éstos los más utilizados son Paraquat y Atrazina, por su acción efectiva y bajo costo económico.

Explicó la científica del IOV que la Atrazina es una triazina sistémica, que se utiliza desde hace más de 40 años en unos 80 países, y se puede

detectar en casi todas las superficies acuáticas del mundo.

Asimismo informó que se ha reportado que los herbicidas, a ciertos niveles de concentraciones, pueden producir cambios patológicos, y que la Atrazina, a concentraciones menores de 20 µg/l, tiene efectos adversos sobre la biomasa y el desarrollo embrionario de las ranas que habitan las aguas contaminadas con este herbicida.

«En los peces, se ha señalado que provoca disminución del desove, malformaciones en los embriones y reducción del hermafroditismo» agregó.

En Venezuela, el herbicida más utilizado por los piscicultores para el control de la maleza es 2-cloro-4,6-bis-etilamina-S-triazina, pero su efecto sobre los peces es poco conocido, puntualizó la científica del IOV, quien resaltó que, por tal razón, el propósito de la investigación fue evaluar el efecto de la Atrazina sobre los hepatocitos – células del hígado – del pez *Caquetaia kraussii*.

BIOENSAYO Y RESULTADOS

En el marco de esta investigación, se realizó un bioensayo estático con recambio de agua y herbicida, en el cual se utilizaron 20 peces pre-adultos (con una réplica y un control), colocados en un acuario de 120 litros de capacidad y expuestos durante 72 horas a una dosis de 2,5 miligramos por litro de Atrazina.

La concentración de Atrazina utilizada en este bioensayo – 2,5 mg/l –, corresponde al valor de la media de los valores límites recomendados por la industria (1,6-3,3 mg/l), dijo Segnini de Bravo, quien precisó que la concentración letal media del herbicida para esa especie de pez es de 62 miligramos por litro.

Durante el período experimental se monitorearon las variables fisicoquímicas – temperatura, alcalinidad, dureza, oxígeno y foto período-, y luego de 72 horas se tomaron 8 peces al azar y se les disectó el hígado inmediatamente

después de ser decapitados.

Al explicar los resultados del estudio, la científica del IOV del Núcleo de Sucre de la UDO dijo que *Caquetaia kraussii*, a pesar de ser una especie resistente a los factores abióticos, resultó ser sensible a una dosis subletal de 2,5 µg/l de Atrazina, y presentó alteraciones citocelulares parecidas a las de otros peces mucho más sensibles a los xenobióticos.

«Posiblemente, *Caquetaia kraussii* puede compensar algunas de las alteraciones mostradas», dijo Segnini de Bravo, quien expresó que la microscopía electrónica de transmisión podría ser una herramienta en el monitoreo del efecto de agentes contaminantes».

Con base en las alteraciones que se observaron en los organelos de los hepatocitos del hígado, afirmó que «este tejido se puede considerar como marcador de daños biológicos, frente a químicos contaminantes como los herbicidas».

«El hígado - dijo- es un órgano importante involucrado en los procesos metabólicos y en la degradación de compuestos tóxicos como los herbicidas, pero sus mecanismos reguladores deben ser excedidos por concentraciones elevadas o una dosis crónica subletal de estos compuestos químicos, que puede producirle daños estructurales.



La atrazina se puede detectar en casi todas las superficies acuáticas

En el Departamento de Biología Pesquera del IOV

Desarrollan SIG novedoso

Un Sistema de Información Geográfica (SIG), que tiene la particularidad de mostrar los datos conjuntamente con las imágenes tomadas a las especies en el momento del estudio, desarrollaron en el Departamento de Biología Pesquera del Instituto Oceanográfico de Venezuela, para analizar los recursos pesqueros altamente migratorios que son objeto de captura por la flota industrial de palangre pelágico venezolana.

Esa novedosa herramienta en el área de Biología Pesquera ofrece funciones de consulta utilizando los datos manejados, y realiza análisis espaciales que son empleados en la creación de mapas interactivos, lo cual es de gran utilidad para ese Departamento del IOV del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, en materia de investigación y gestión de los recursos pesqueros venezolanos y en el diseño de planes de muestreos.

Además, este SIG ayuda a fomentar estrategias dirigidas a la industria pesquera, con el fin de promover una explotación sostenible de los recursos marinos que son capturados accidentalmente por las flotas palangreras venezolanas, afirman Jenny Esteves y Omar Marcano, en un trabajo que presentaron en el VII Congreso Científico de la UDO.

Al explicar qué motivó el desarrollo de esa novedosa herramienta, refieren que el Departamento de Biología Pesquera y el Programa de Investigación Intensiva de Marlines de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, se interesaron en obtener información sobre la historia de vida de cuatro especies pelágicas de la familia Istiophoridae: aguja azul, *Makaira nigricans*; aguja blanca, *Tetrapturus albidus*; aguja corta o pez lanza, *Tetrapturus pflugeri*; y pez vela, *Istiophorus platypterus*, debido a que en los últimos 90 años han experimentado cambios notables en su distribución y abundancia en el mar Caribe y otras zonas de captura en el Océano Atlántico, relacionados con cambios en las condiciones oceanográficas y la presión de pesca, con altas y bajas en la biomasa disponible.

«Gracias al resultado de este interés, el Departamento de Biología Pesquera posee la información necesaria para analizar esas especies, con respecto a la determinación de los parámetros poblacionales - crecimiento, reproducción, comportamiento migratorio,



El SIG analiza recursos pesqueros migratorios capturados por la flota industrial de palangre pelágico del país

hábitos alimenticios- y datos relevantes sobre su captura: ubicación, profundidad y temperatura del agua, entre otros». Agregan que, además, el Departamento cuenta con un registro bibliográfico sobre el tamaño del individuo, las gónadas y el contenido estomacal, los cuales son tomados a bordo de la embarcación.

De allí que para manejar esa información se desarrolló el SIG, empleando una metodología compuesta por tres etapas: planificación inicial, análisis y diseño, e implementación.

En la etapa de planificación inicial se identificaron las causas que impulsaron el desarrollo del SIG: la aplicación de nuevos métodos para el estudio de especies marinas, la falta de formatos estandarizados para el almacenamiento de los datos, la existencia de sistemas informáticos no adaptables, y la integración de las tecnologías SIG por parte del citado Departamento, entre otras.

La etapa de análisis y diseño incluyó el modelado de los datos y la selección del software SIG. «En el primero, se determinaron las entidades a manejar y la relación existente entre ellas, y mediante el uso de los diagramas de flujos de datos y de los modelos cartográficos se describieron los procesos que dan vida al sistema. En el segundo, se realizaron los estudios necesarios a los distintos softwares SIG disponibles para el desarrollo de la aplicación», dicen Esteves y Marcano.

Y en la etapa de implementación se diseñó la Geodatabase del sistema y se crearon las pantallas de entrada y salidas de datos, las cuales se complementaron con los elementos de edición y validación de los mismos. Estas tareas se efectuaron mediante el lenguaje de programación Avenue, que es propio de Arcview 3.2.

Junio 2009



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai" / Año 4-Nº 5



Edificio de doctorados y laboratorios

"Del Pueblo Venimos / Hacia el Pueblo Vamos"